SPIELTHEORETISCHER BEITRAG ZUR LÖSUNG DES PROBLEMS DER EINKOMMENSVERTEILUNG

INAUGURAL - DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES GRADES EINES
DOKTORS DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN
DES WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHEN FACHBEREICHS
DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

VORGELEGT VON
DIPL. - VOLKSW. CHRISTINE HARTMANN
AUS BIELEFELD

BERLIN, 1978

D 188

SPIELTHEORETISCHER BEITRAG ZUR LÖSUNG DES PROBLEMS DER EINKOMMENSVERTEILUNG

INAUGURAL - DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES GRADES EINES
DOKTORS DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN
DES WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHEN FACHBEREICHS
DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

VORGELEGT VON
DIPL. - VOLKSW. CHRISTINE HARTMANN
AUS BIELEFELD

BERLIN 1978

D 188

Vorsitzender des Fachbereichsrates : Prof. Dr. K. Jaeger

Referent : Prof. Dr. G. Krause - Junk

Koreferent : Prof. R. K. Bauer

Mündliche Prüfung : 10. 3. 1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Einleitung 3

Kapitel 1: Einführung in die Problemstellung der Arbeit 5

1. Historische Entwicklung der Konzertierten Aktion 5
2. Die Bedeutung der Konzertierten Aktion innerhalb des theoretischen Konzepts des StabWG... 10

Kapitel 2: Nichtspieltheoretische Collective-Bargaining-Theorien 15

1. Das Bilaterale Monopol als Ausgangspunkt aller Collective-Bargaining-Theorien 15
2. Hicks' Theorie der Konflikterwartungen..... 16
3. Zeuthen's Verhandlungstheorie..... 20
4. Pen's Theorie des Verhandlungsprozesses 24
5. Saraydar's Certainty-Equivalent Modell..... 27
6. Shackle's Theorie der Erwartungen..... 32
7. Abschließende Beurteilung der nichtspieltheoretischen Collective-Bargaining-Theorien (Risiko-Theorien)..... 41

Kapitel 3: Ausgewählte Teile der Spieltheorie 51

1. Rationale Entscheidungen..... 51
2. Die moderne Nutzentheorie - axiomatischer Ansatz..... 52
3. Allgemeine Beschreibung eines Spiels 63
   3.1 Entscheidungssituation 63
   3.2 Terminologisches 64
   3.3 Darstellungsarten 65
   3.4 Einige wichtige Klassifizierungen von Spielen..... 67
4. Zwei-Personen-Nullsummen-Spiele 71
5. Zwei-Personen-Nicht-Nullsummen-Spiele..... 75
   5.1 Nicht-kooperative Zwei-Personen-Nicht-Nullsummen-Spiele 76
   5.2 Kooperative Zwei-Personen-Nicht-Nullsummen-Spiele 96
      1. Die Lösung nach v. Neumann/Morgenstern..... 97
      2. Schiedsrichterlösungen..... 98

Seite

5.3 Lösung kooperativer Nicht-Nullsummen-Spiele mit Vergleichbarkeit der Nutzen . 110
1. Die Lösung nach v. Neumann / Morgenstern 111
2. Schiedsrichterlösungen 113
6. Vergleich von Nutzenwerten 121
6.1 Gleichsetzung der Nutzenstreuung 121
6.2 Gleichsetzung der Aggressionsgewinne. 124
7. Schlußbemerkung 129

Kapitel 4: Das Einkommensverteilungsspiel .....

1. Begründung der spieltheoretischen Modellwahl 132
2. Die Spieler 137
3. Die Strategien der Spieler 143
4. Die Spielregeln 149
5. Die Bewertungen der Ergebnismatrix 160
6. Lösungen 167
7. Die Entscheidung zwischen kooperativem und nicht-kooperativem Verhalten: ein Gefangenen-Dilemma 173

Kapitel 5: Einflußmöglichkeiten des Staates 177

1. Die Rolle des Staates im Verteilungsspiel ... 177
1.1 Der Staat als Spieler 177
1.2 Der Staat als Schiedsrichter 179
1.3 Der Staat als "sozialer Akteur" 181
2. Ansatzpunkte staatlicher Aktivitäten in der Konzertierten Aktion 183
2.1 Maßnahmen zur strukturellen Veränderung der Entscheidungssituation 183
2.2 Maßnahmen zur Bewußtmachtung der Entscheidungssituation 186
3. Abschließende Bemerkungen 187

Literaturverzeichnis 189

EINLEITUNG

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Problem der Einkommensverteilung. Wir behandeln speziell die ex ante Abstimmung zwischen den aggregierten Arbeitsmarktparteien, deren Entscheidungen in Übereinstimmung mit den durch das Stabilitäts- und Wachstumsgesetz vorgegebenen wirtschaftspolitischen Zielen gebracht werden sollen. Diese theoretische Vorstellung hat in der Konzertierten Aktion ihre praktische Entsprechung gefunden.

Zunächst werden als modellmäßige Abbildung diejenigen in der Literatur vorhandenen Theorien diskutiert, die die Unsicherheit berücksichtigen, unter der sich Arbeitgeber und Arbeitnehmer entscheiden. Unter Anwendung des Repräsentationstheorems gehen diese Theorien dabei von einem bilateralen Monopol aus.

Für die nicht-spieltheoretischen Ansätze zeigen wir, daß sie auf dem Grundmodell "Entscheidung unter Unsicherheit" aufbauen, d. h. die Unsicherheit, mit der die Ergebnisse aus der Wahl von Handlungsalternativen behaftet sind, wird quantifiziert mit Hilfe von Wahrscheinlichkeiten. Das spieltheoretische Modell dagegen differenziert nach Unsicherheitsfaktoren. Es ermöglicht, Entscheidungsempfehlungen für unterschiedliche Arten der Beziehungen zwischen den Makrospielern anzugeben. Welches Verhalten in Spielsituationen rational ist, kann man für den Bereich der Nullsummen- , nicht aber für den der Nicht-Nullsummenspiele als geklärt ansehen. Deshalb ist es nötig, die vorhandenen Lösungsdefinitionen daraufhin zu analysieren, ob sie auf das hier untersuchte Problem anwendbar sind, und sie falls nötig zu korrigieren.

Diesen methodischen Überlegungen folgt die Anwendung. Wir konkretisieren systematisch die vorher entwickelten theoretischen Elemente der Spieltheorie für die Einkommensauseinandersetzung auf makroökonomischer Ebene. Für eine hypothetische Volkswirtschaft berechnen wir die möglichen Spielergebnisse und führen im kooperativen und im nicht-kooperativen Fall Lösungen an. Es ergibt sich, daß die Entscheidung zwischen kooperativer und nicht-kooperativer Verhaltensweise einem Spieltypus entspricht, der in der Literatur unter dem Namen "Gefangenendilemma" bekannt geworden ist. Daraus leiten sich bestimmte Aufgaben und Ansatzpunkte staatlicher Aktivität ab.

KAPITEL 1: EINFÜHRUNG IN DIE PROBLEMSTELLUNG DER ARBEIT

1. HISTORISCHE ENTWICKLUNG DER KONZERTIERTEN AKTION

Die Idee des Abbaus der Unsicherheiten, die sich für die Träger wirtschaftspolitischer und finanzpolitischer Entscheidungen aus den Entscheidungen auf dem Arbeitsmarkt ergeben, ist nicht neu: bereits 1956 empfahl der Wissenschaftliche Beirat beim Bundeswirtschaftsministerium der Bundesregierung, jedes Jahr einen Bericht über die Wirtschaftslage und außerdem ein Wirtschaftsprogramm vorzulegen. Damit war beabsichtigt, den Tarifpartnern die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen ihrer lohnpolitischen Maßnahmen und "die daraus resultierenden Rückwirkungen auf sich selbst abschätzen zu können."[1] Man verband damit die Hoffnung auf die Realisierung einer effizienteren Wirtschaftspolitik. Unter Effizienz verstand man in diesem Zusammenhang die Realisierung eines höheren Erfüllungsgrades der Ziele des sogenannten magischen Dreiecks der Wirtschaftspolitik: Vollbeschäftigung, Preisniveaustabilität, außenwirtschaftliches Gleichgewicht. Karl Schiller sieht in dieser Empfehlung die ersten Ansätze für eine koordinierte Entscheidungsfindung zwischen den staatlichen Instanzen und den Tarifpartnern.[2]

---

1) Gutachten des Wiss. Beirats beim BWM vom 3. 7. und 8. 7. 56 "Instrumente der Konjunkturpolitik und ihre rechtliche Institutionalisierung". Göttingen 1957

2) K. Schiller: Konjunkturpolitik auf dem Wege zu einer Affluent Society, Kieler Vorträge, NF. 54, Kiel 1958, S. 8.

Anfang der 60er Jahre setzt sich auch bei Beamten des BWM die Überzeugung durch, daß das wirtschaftspolitische Instrumentarium in dieser Hinsicht der Ergänzung bedarf. In einen "sozialen Dialog" zwischen den Trägern staatlicher Wirtschaftspolitik und den autonomen Gruppen sollen die einkommenspolitisch relevanten Entscheidungen im Hinblick auf ihre gesamtwirtschaftlichen Konsequenzen diskutiert und auf freiwilliger Basis koordiniert werden. [1)]

Der dafür geprägte Begriff der "Konzertierten Aktion" taucht erstmalig im Zweiten Jahresgutachten 1965/66 des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung auf. Allerdings versteht man zu diesem Zeitpunkt darunter nur eine einmalige Aktion zur stufenweisen Wiederherstellung der gesamtwirtschaftlichen Stabilität. [2)]

Demgegenüber fordert Karl Schiller eine permanente "orientierende Einkommenspolitik der leichten Hand". [3)] Darunter versteht er konkret die Zurverfügungstellung zahlenmäßiger Entscheidungshilfen seitens des Staates, die ein koordiniertes und kooperatives Verhalten der autonomen Tarifparteien fördern.

Diese zu unterschiedlichen Zeitpunkten und von verschiedenen Gremien und Personen aufgestellte Forderung nach Einbeziehung der Einkommenspolitik in den Instrumentenbereich der Globalsteuerung ist nur ein Teil eines grundsätzlichen Revironments der bisherigen

---

1) O. Schlecht: "Konzertierte Aktion als Instrument der Wirtschaftspolitik", Walter-Eucken-Institut: Vorträge und Aufsätze, Heft 21, Tübingen 1968, S. 12 f.

2) Jahresgutachten 65/66 "Stabilisierung ohne Stagnation", Abschnitt S. 178 - 212, S. 105 ff.

3) K. Schiller: "Konjunkturpolitik ...", a. a. O., S. 18.

Wirtschaftspolitik. Man konstatiert, daß zentrale wirtschaftspolitische Ziele - insbesondere die Preisniveaustabilität - in zunehmendem Maße nicht realisiert werden können[1) 2)] Ursache dafür sei sowohl die nicht-optimale Verwendung der vorhandenen Instrumente als auch eine Veränderung verschiedener gesamtwirtschaftlicher Bedingungen. Eine sehr gute und erschöpfende Darstellung dieser beiden Ursachenkomplexe für die mangelnde Effizienz der wirtschaftspolitischen Instrumente findet man bei Karl Schiller, die hier jedoch nur in groben Zügen wiedergegeben werden soll:[3) 4)]

Sowohl im Bereich der Fiskal- als auch der Geldpolitik mangele es an Informationen, die für eine genaue Diagnose und ein angemessenes timing von Maßnahmen unerläßlich seien. Es sei den politischen Instanzen z. T. prozyklisches und unkoordiniertes Verhalten vorzuwerfen. Sowohl die Einnahme- als auch die Ausgabenpolitik der öffentlichen Hände müsse antizyklisch ausgestaltet werden, ohne dabei langfristige Aufgaben im Bereich der Wachstumspolitik zu vergessen. Der zweite Ursachenkomplex betrifft die veränderten ökonomischen Bedingungen. Hier sind im wesentlichen drei Gesichtspunkte zu nennen.

---

1) Tietmeyer, H.: "Konzertierte Aktion, Konzept, Praxis und Erfahrungen," S. 3 f.

2) Ehrenberg, H.: "Lohnpolitik und Konzertierte Aktion", in: Gewerkschaftliche Monatshefte, 20. Jg., 1969, S. 266 f.

3) vgl. Schiller, K.: "Konjunkturpolitik ...", a. a. O., S. 12 ff.

4) vgl. ebenso Tietmeyer, H.: "Konzertierte Aktion...", a. a. O., S. 3 f.

Mit dem Ausbau der EWG wuchs auch die Abhängigkeit der darin integrierten Staaten: Einige wirtschaftspolitische Instrumente fielen weg (Zolländerungen, Handelsbeschränkungen etc.), andere waren nicht mehr autonom, sondern nur noch nach vorheriger Abstimmung mit den Partnern der Gemeinschaft anzuwenden, was bei unterschiedlichen ökonomischen Situationen eine Einschränkung bei der Bekämpfung der eigenen ökonomischen Probleme - insbesondere im Gebiet der Geld- und Kreditpolitik - darstellte.

Anders als in der Phase des Wiederaufbaus nach dem Krieg trafen Nachfrageerhöhungen in immer stärkerem Maße auf ein unflexibles Angebot, was neben Preiserhöhungen eine Abnahme der Wachstumsrate des Sozialproduktes zur Folge hatte.[1] Als Grund dafür wird vor allem die sinkende Wachtsumsrate des Produktionsfaktors Arbeit angesehen; sowohl die Verringerung der tariflich vereinbarten Arbeitszeit als auch die Abnahme der Zuwachsraten der Arbeitskräfte beeinflußten die Angebotsflexibilität negativ.

Im engem kausalem Zusammenhang mit der Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt und der daraus resultierenden Begrenzung der Wachstumsraten des Sozialprodukts stand die wachsende Bedeutung der Einkommensverteilungsproblematik. Die Ansprüche der Arbeitnehmer an das Sozialprodukt ließen sich anfangs über die hohen Wachstumsraten befriedigen, ohne gleichzeitig die Unternehmer beschneiden zu müssen.[2] Die gewerkschaftliche Lohnpolitik wurde im Hinblick auf

---

1) vgl. auch Tietmeyer, H.: "Konzertierte Aktion...", a.a.O., S. 3 f.

2) H. Meinhold (zitiert in Tietmeyer, S. 4.) bezeichnet das Verhalten der Arbeitnehmer als ein "Sich-Anpassen an Marktdaten", als ein Verhalten eines "Residualfaktors der Wirtschaftspolitik".

die Gerechtigkeit der Verteilung der Einkommen bewußter, und gleichzeitig gewann das Ziel der Vollbeschäftigung an Bedeutung. Eine Deflationspolitik zur Wiederherstellung der verlorenen Preisniveaustabilität wurde politisch als immer weniger machbar angesehen. Der Begriff des "Magischen Dreiecks der Wirtschaftspolitik" wurde kreiert.

Fassen wir zusammen: Durch Entschärfung bzw. Abschaffung einiger wirtschaftspolitischer Instrumente wurde die Effektivität staatlicher Wirtschaftspolitik erheblich eingeschränkt. Hinzu kam die verstärkte Einkommensverteilungsproblematik. Mit dieser scherenhaften Auseinanderentwicklung zwischen dem Erfüllungsgrad allgemein anerkannter ökonomischer Ziele und dem wachsenden Unvermögen der Wirtschaftspolitiker, diese unerwünschte Entwicklung aufzufangen, wird die Forderung begründet, das wirtschaftspolitische Instrumentarium neu zu konzipieren.

Eine Ausweitung des Instrumentariums in Richtung auf sogenannte dirigistische Maßnahmen wird abgelehnt und zwar zum einen aus grundsätzlichen Erwägungen - die Marktwirtschaft soll erhalten bleiben, so daß nur Mittel aus dem Bereich der Globalsteuerung infrage kommen - zum anderen, weil man ein systematisches Gesamtkonzept als unabdingbare Voraussetzung für eine rationale Wirtschaftspolitik ansieht. Punktuell angesetzte Maßnahmen, die nur momentan Symptome heilen, ohne die Ursache der Fehlentwicklung zu beseitigen, würde diese Forderung jedoch nicht erfüllen.

Das Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft - im folgenden kurz StabWG bezeichnet - wird am 14. Juni 1967 verabschiedet und stellt im Hinblick auf die eben geschilderte ökonomische Entwicklung den Versuch einer grundsätzlichen Neuorientierung dar.

2. DIE BEDEUTUNG DER KONZERTIERTEN AKTION INNERHALB DES THEORETISCHEN KONZEPTS DES STABILITÄTS- UND WACHSTUMSGESETZES

Mit dem StabWG wird der Versuch unternommen, den oben beschriebenen veränderten ökonomischen Bedingungen Rechnung zu tragen. Es soll im folgenden die grundsätzliche Um- und Neuorientierung der Wirtschaftspolitik dargestellt werden, wobei insbesondere die Stellung der Konzertierten Aktion innerhalb dieses Konzepts von Wichtigkeit ist.

Das StabWG faßt die wirtschafts- und finanzpolitischen Instrumente des Staates auf Bundesebene systematisch zusammen. Es ist sowohl durch Verbesserung als auch durch Erweiterung des bereits vorhandenen Instrumentariums zustande gekommen, und zwar unter den Gesichtspunkten der

- Zielgerichtetheit
- Systematik und der
- Koordination.

Die Zielgerichtetheit wird durch § 1 StabWG garantiert. Dort wird gesetzlich vorgeschrieben - und das ist neu - daß alle Maßnahmen im Rahmen der marktwirtschaftlichen Ordnung so zu treffen sind, daß sie "gleichzeitig zur Stabilität des Preisniveaus, zu einem hohen Beschäftigungsstand und außenwirtschaftlichen Gleichgewicht bei stetigem und angemessenem Wirtschaftswachstum beitragen". [1] Das bedeutet, daß die fiskalische, also primär auf Ausgabendeckung gerichtete Finanzpolitik verdrängt wird zugunsten einer an makroökonomi-

---

[1] s. § 1 im Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft vom 8. Juni 1967 (BGBl I S. 582).

schen Zielen orientierten Finanzpolitik (anstelle einer Bedarfsdekkungsfinanz eine Ordnungsfinanz).

Um eine systematische Wirtschaftspolitik zu ermöglichen, die "aus einem Guß" ist, soll zu Beginn jeden Jahres eine Stellungnahme der Regierung erfolgen. Dieser sogenannte "Jahreswirtschaftsbericht" hat neben einer Diagnose der volkswirtschaftlichen Lage und Zielangaben quantitativer Art (Zielprojektionen) auch die geplanten Mittel zur Erreichung dieser Ziele zu enthalten. Die Angaben sind auf der Basis der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zu machen. Das impliziert uno actu Annahmen bezüglich volkswirtschaftlicher Größen, die nicht zu den Aktionsparametern staatlicher Wirtschaftspolitik zählen, sondern vielmehr aus dem Verhalten unabhängiger Wirtschaftssubjekte resultieren. An eine Spezifizierung dieser Größen für einzelne Branchen ist dabei nicht gedacht, weil dadurch der Rahmen einer mark.-wirtschaftlichen Ordnung bereits als gesprengt angesehen würde. Die Daten im Jahreswirtschaftsbericht haben lediglich den Charakter von Orientierungsgrößen, die systematisch, d.h. in ihren interdependenten Wirkungen erfaßt werden.

Der dritte Aspekt ist der der Koordination der Entscheidungen von allen makroökonomisch relevanten Entscheidungsträgern. Abb. 1 stellt schematisch dar, welche Entscheidungsgruppen zu diesem Kreis gehören und in welchen Gremien sie mit dem Staat zwecks Koordination zusammentreffen. Die Länder und Gemeinden und die Bundesbank treffen unter Hinzuziehung des Sachverständigenrates im Finanzplanungsrat und im Konjunkturrat der öffentlichen Hand zusammen, um ihr Ausgabenverhalten zusammen mit den staatlichen Instanzen auf Bundes-

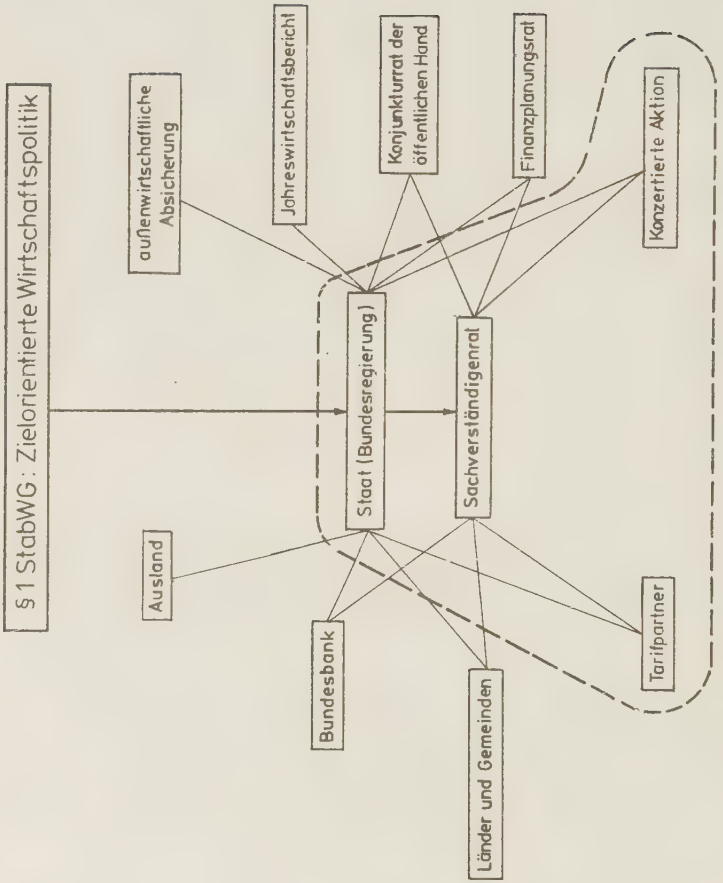

§ 1 StabWG: Zielorientierte Wirtschaftspolitik
außenwirtschaftliche Absicherung
Jahreswirtschaftsbericht
Konjunkturrat der öffentlichen Hand
Finanzplanungsrat
Konzertierte Aktion
Ausland
Staat (Bundesregierung)
Sachverständigenrat
Bundesbank
Tarifpartner
Länder und Gemeinden

Abb. 1

ebene konjunkturgerecht zu gestalten. Darüberhinaus sollen die Investitionen der öffentlichen Hände auf mittlere Sicht gemeinsam geplant werden. Während die öffentlichen Hände zumindest innerhalb bestimmter Grenzen zu stabilitätsgerechtem Verhalten gezwungen werden können, unterliegen die Entscheidungen der Tarifpartner keinerlei Weisungen seitens der Bundesregierung. Sie können ihre zweifellos makroökonomisch bedeutsamen Entscheidungen qua Tarifautonomie unabhängig fällen. Das bedeutet nicht, daß sie sich de facto unabhängig von staatlichen wirtschaftspolitischen Maßnahmen verhalten, sondern impliziert nur das Recht, sich staatlichen Weisungen zu entziehen. Daraus entstehen für die Planungen und Projektionen der zielorientierten Wirtschaftspolitiker Unsicherheitsfaktoren. Diese "offene Flanke" staatlicher Wirtschaftspolitik soll mit Hilfe der Konzertierten Aktion (im folgenden mit KA bezeichnet) geschlossen werden. Dazu stellt der Staat den Vertretern von Gewerkschaften und Arbeitgeberorganisationen die bereits oben genannten Orientierungsdaten in der Form makroökonomischer Zielgrößen zur Verfügung, um so deren Entscheidungen in einem von ihm gewünschten Sinne zu beeinflussen. Das Grundproblem der Konzertierten Aktion besteht also darin, ohne Aufhebung oder Verletzung der gesetzlich garantierten Tarifautonomie einen Konsens mit den Vertretern der autonomen Gruppen auf freiwilliger Basis zu erwirken. Darüberhinaus muß garantiert werden bzw. zumindest mit großer Wahrscheinlichkeit sichergestellt werden, daß die Einsichten der Vertreter, die auf dieser Ebene zustande kommen, an die für die Preis- und Lohnfindung relevanten Entscheidungseinheiten weitergegeben werden.

Ziel dieser Arbeit ist es nun, die Entscheidungssituation der an der KA beteiligten Entscheidungsträger in einem Modell abzubilden und auf der Basis dieses Modells Entscheidungsempfehlungen zu entwickeln. Dabei soll - wie vielfach üblich in der Literatur - vom Repräsentationstheorem ausgegangen werden. Das heißt, daß die Interessen der Arbeitnehmer durch eine Zentralgewerkschaft, die Interessen der Arbeitgeber durch eine Arbeitgeberorganisation vertreten werden. Infolgedessen erscheint der Arbeitsmarkt im Modell als bilaterales Monopol, in dem es im wesentlichen um die Festlegung der Lohnhöhe geht.

Um ein geeignetes Modell zu finden, werden verschiedene, in der Literatur vorhandene Konzepte im Hinblick auf ihre Anwendbarkeit diskutiert.

Dabei beschränken wir uns auf diejenigen Theorien , die die Unsicherheit berücksichtigen, unter der die Entscheidungen getroffen werden.

KAPITEL 2: NICHTSPIELTHEORETISCHE COLLECTIVE-BARGAINING-THEORIEN

1. DAS BILATERALE MONOPOL ALS AUSGANGSPUNKT ALLER COLLECTIVE BARGAINING-THEORIEN

In der Literatur existieren bereits viele Theorien, die - ausgehend von der Annahme des Repräsentationstheorems - die kollektiven Lohnverhandlungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern als bilaterales Monopol abbilden. In dieser aus der mikroökonomischen Preistheorie bekannten Situation bleibt der Preis des betrachteten Gutes innerhalb eines bestimmten Bereichs indeterminiert. In dem Bestreben, diesen Unbestimmtheitsbereich einzuschränken, wenn möglich sogar bis auf einen einzigen Wert, liegt die Gemeinsamkeit aller collective-bargaining-Theorien. Sie unterscheiden sich in den Annahmen darüber, welche Faktoren ökonomischer oder anderer Art im Lohnverhandlungsprozeß wirksam werden.

Die im folgenden wiedergegebenen Ansätze gehen zunächst nur von zwei Verhandlungspartnern aus, lassen also den Staat als Entscheidungseinheit aus den Überlegungen heraus. Einflußmöglichkeiten des Staates auf die Lohnverhandlungen in einem von ihm beabsichtigten Sinne werden später gesondert untersucht.

Wir unterscheiden zwischen nicht-spieltheoretischen und spieltheoretischen Theorien, weil der Unsicherheitsfaktor in grundsätzlich verschiedener, noch genauer zu beschreibender Art verwendet wird. Um eine geeignete Basis für die Untersuchung der Einflußmöglichkeit des Staates herbeizuführen, werden die infrage kommenden Theorien dargestellt und kritisiert.

Diese Kritik ist auf zwei verschiedenen Ebenen zu führen: auf der ersten Ebene ist innerhalb der dargestellten Theorien zu untersuchen, ob sie in sich konsistent sind und ob die gezogenen Schlußfolgerungen richtig sind. Auf der zweiten Ebene soll im Gegensatz zu der "internen" Kritik der ersten Ebene "externe" Kritik geübt werden: beschreibt das Modell das in der Realität bestehende Problem richtig bzw. genau genug? Die "interne" Kritik soll jeweils im Anschluß an die Darstellung der einzelnen Theorien erfolgen, die "externe" Kritik jedoch insgesamt erst am Ende der nicht-spieltheoretischen Theorien.

2. HICKS' THEORIE DER KONFLIKTERWARTUNGEN

Hicks führt die erwartete Streikdauer als neue Bestimmungsgröße in die Theorie der kollektiven Lohnverhandlungen ein: auf einem organisierten Arbeitsmarkt steht den Arbeitnehmern das Drohmittel der Arbeitsniederlegung zur Verfügung, wenn die Arbeitgeber weniger zu zahlen bereit sind, als die Gewerkschaften fordern.[1] Er nimmt für beide Kontrahenten an, daß ihre Verhandlungsweise bestimmt wird durch eine Abwägung zwischen den sofortigen Kosten, die ein Streik verursacht, und zukünftigen Kosten, die aus der Rücknahme anfänglicher Forderungen resultieren. Für die Arbeitgeber heißt das, daß sie eine Lohnforderung dann akzeptieren, wenn die damit für sie verbundene Gewinnminderung kleiner ist als die Kosten des Streiks (sie enthalten Kosten für Umsatzeinbußen, für die fixen Kosten der Betriebsbereitstellung, für Marktanteilseinbußen aus dem Umsatzstop etc.). Die sogenannte "Konzessionskurve" der Unternehmer stellt den funktionalen Zusammenhang zwischen potentiellen erwarteten Streiklängen und denjenigen Lohnsätzen dar, die die zugehörige wei-

---

[1] Hicks schließt in seine Theorie ebenso die Aussperrung ein, siehe Hicks, J. R.: "The Theory of Wages", Gloucester, Mass. 1957.

testgehende Konzession sind. Würden die Unternehmer einen höheren Lohnsatz konzedieren, wären die für sie daraus folgenden Kosten höher als diejenigen, die aus einem Streik folgen würden. Man kann deshalb die Kurve auch so interpretieren, daß sie angibt, mit welchem Lohnsatz die Unternehmer bereit sind, Streiks unterschiedlicher erwarteter Länge wegzukaufen. Je länger der erwartete Streik ist, desto höher sind die dadurch verursachten Kosten, desto höher ist also auch der zugehörige maximale Lohnsatz. Darüberhinaus stellt Hicks fest, daß es einen Lohnsatz gibt, über den hinaus die Unternehmer nicht gehen werden, egal wie lang die erwartete Streikdauer ist. Aus diesen Uberlegungen ergibt sich folgender Funktionsverlauf:

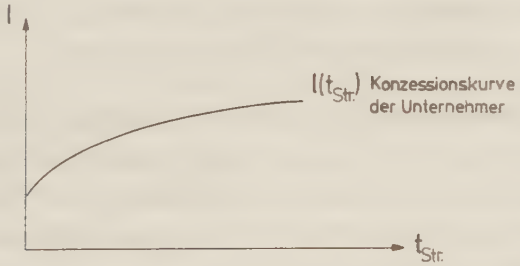


Abb. 2

Die Gewerkschaften fordern für die Arbeitnehmer einen Lohnsatz l_{max}, bei dem - würde er von den Arbeitgebern akzeptiert - nicht gestreikt würde ($t_{Str} = 0$). Die Streikbereitschaft nimmt nun in dem Maße zu, wie von dieser Maximalforderung Abstriche gemacht werden. Je niedriger das Angebot der Arbeitgeber ist, desto größer ist der damit verbundene Einkommensverlust der Arbeitnehmer, desto größer ist folglich ihre Streikbereitschaft. Infolge dieser Annahmen hat die "Widerstandskurve" der Gewerkschaften eine negative Steigung.

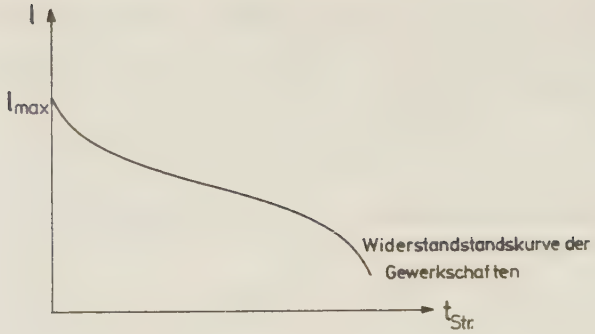


Abb. 3

Sie gibt an, wie lange die Arbeitnehmer bei unterschiedlichen Lohnsatzangeboten bereit sind zu streiken, wenn sie den oben beschriebenen Kostenvergleich als Handlungsleitfaden wählen.

Diese Interpretation stimmt nicht völlig überein mit der von Hicks gegebenen Interpretation: "... we can draw up a 'restistance schedule' giving the length of time they would be willing to stand out rather than allow their renumeration to fall below the corresponding wage".[1] Daß diese Interpretation nicht mit der von Hicks graphisch dargestellten Widerstandskurve übereinstimmt, wird besonders deutlich im Spurpunkt dieser Kurve mit der l-Achse. Demnach wären die Arbeitnehmer nicht bereit zu streiken, wenn sie weniger als l_{max} erhalten würden. Nun ist aber gerade das der Grund dafür, daß überhaupt ein Streik erwogen wird. Korrigiert man also die Überlegungen im oben angegebenen Sinne, kann der Verlauf der Hicks'schen Widerstandskurve für die Gewerkschaften beibehalten werden. Hicks interpretiert

---

[1] Hicks, J., "The Theory of Wages", a. a. O., S. 142

den Schnittpunkt von Widerstands- und Konzessionskurve als Einigungslohnsatz. Dieser Punkt werde dann realisiert, wenn die Arbeitgeber gerade t^*_{Str} erwarten und wenn die Gewerkschaften glauben, daß die Arbeitgeber keinesfalls l^* zahlen werden (s. Abb. 4).

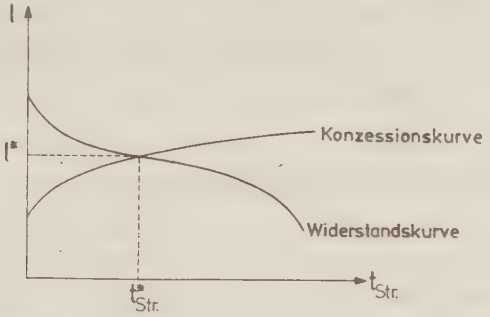


Abb. 4

Genau dann stimmen Streikerwartung und tatsächliche Streikbereitschaft überein. Es ist nun nach Hicks eine Sache der geschickten Verhandlungsführung, beim Gegner jeweils die richtige Einschätzung zu induzieren.[1] Es bleibt jedoch offen, wieso sich die Verhandlungspartner bei dem Lohnsatz einigen, bei dem Streikerwartung und Streikbereitschaft übereinstimmen. Es ist sicherlich richtig, daß das Verhalten der Verhandlungspartner beeinflußt wird von den Kosten, die ihnen aus einem möglichen Konflikt entstehen, jedoch vermag Hicks mit seiner Theorie, die hier vereinfacht dargestellt wurde, nicht zu erklären, wie es zu einer Einigung innerhalb des Unbestimmtheitsbereichs kommen kann, der nach der Theorie des bilateralen Monopols weiterhin besteht.

---

[1] Hicks sieht das nur als Aufgabe der Gewerkschaften an. Ein Streik wird von ihm infolgedessen als die Auswirkung einer ungeschickten Verhandlungsführung der Gewerkschaften angesehen.

Festzuhalten bleibt jedoch, daß Kostenvergleiche für unterschiedliche Verhaltensweisen in den Verhandlungen vorgenommen werden und so einen Einfluß auf das Verhandlungsergebnis nehmen. Die Unsicherheit bezüglich des Verhaltens des Gegners wird bei Hicks nicht explizit erwähnt, sondern über die Differenzierung zwischen erwarteter Streiklänge und tatsächlicher Streikbereitschaft implizit in die Überlegungen eingeführt.

3. ZEUTHENS VERHANDLUNGSTHEORIE

Die folgenden Beiträge zum Problem der kollektiven Lohnverhandlungen erfassen die Unsicherheit bezüglich der Verhaltensweise des Gegners explizit. Die sehr differenzierten Analysen von Pen und Shackle lassen sich interpretieren als systematische Weiterentwicklungen der Theorien von Hicks und insbesondere von Zeuthen. Deshalb soll im folgenden zumindest eine kurze Darstellung der Theorie von Zeuthen gegeben werden.

Zeuthen geht davon aus, daß nicht alle Lohnsätze innerhalb des Verhandlungsbereichs gleichwahrscheinlich sind im Hinblick auf ihre Eignung als Lösung des Verhandlungskonflikts.[1] Zu dieser Ansicht kommt er durch eine genauere Betrachtung des Verhandlungsprozesses. Die Gegner fragen sich bei ihren wechselseitigen Angeboten, ob sie sich mit dem gegnerischen Angebot zufrieden geben sollen oder ob es von Vorteil ist, eine weitergehende Forderung aufzustellen, die mit einer Wahrscheinlichkeit von p_c $(0 \leq p_c \leq 1)$ zum Konflikt führen wird.

---

1) Zeuthen, F.: Problems of Monopoly and Economic Warfare, London 1967², S. 106.

Das bedeutet, daß diese weitergehende Forderung mit der Komplementärwahrscheinlichkeit $1 - p_c$ akzeptiert würde. Solange der Erwartungswert des Gewinns aus einer Forderung positiv ist, wird weiterverhandelt. Das sei am Beispiel der Gewerkschaften demonstriert:

Zeuthen macht zunächst die vereinfachende Annahme, daß die Nachfrage nach Arbeitskraft unelastisch sei und x betrage. l_1 bezeichne das Angebot der Arbeitgeber. Nehmen die Gewerkschaften dieses Angebot an, so beträgt die Lohnsumme $l_1 \cdot x$. Stellen sie eine weitergehende Forderung, $l_2 > l_1$, so rechnen sie mit einer Wahrscheinlichkeit von p_c mit einem Konflikt, der einen Verlust in Höhe von $l_1 x - G_c$ zur Folge hat, wobei G_c den "Wert des Konflikts" bezeichnet. Dieser Konfliktwert impliziert sowohl den Verdienstausfall, der aus dem Konfliktfall resultiert, als auch die Vorstellungen bezüglich des Ergebnisses des Konflikts (post bellum - Lohnsatz). Mit der Komplementärwahrscheinlichkeit $1 - p_c$ wird l_2 akzeptiert, was zu einem Gewinn in Höhe von $(l_2 - l_1) x$ führen würde. Die Gewerkschaften werden nur dann l_2 fordern, wenn der daraus resultierende erwartete Gewinn größer ist als der daraus resultierende erwartete Verlust. Anders ausgedrückt: der Gewinnerwartungswert muß positiv sein:

$$(l_2 - l_1) x (1 - p_c) - (l_1 x - G_c) \cdot p_c > 0$$

Diese Bedingung läßt sich auch als Bedingung an die Konfliktwahrscheinlichkeit formulieren: damit der Gewinnerwartungswert einer weitergehenden Lohnforderung nicht negativ wird, muß die Konfliktwahrscheinlichkeit folgende Bedingung erfüllen:

$$p_c < \frac{(l_2 - l_1)\, x}{l_2\, x - G_c} \qquad 1)\ 2)$$

Es gibt nun zu jedem Lohnsatz l, über den verhandelt wird, eine maximale Konfliktwahrscheinlichkeit p_{cmax}, bei der sich die Vor- und Nachteile einer weitergehenden Lohnforderung gerade kompensieren.

$$p_{cmax} = \frac{(l_2 - l_1)\, x}{l_2 x - G_c}$$

Diese maximale Konfliktwahrscheinlichkeit ist eine Funktion von dem Lohnsatz l, über den gerade verhandelt wird. Mit steigendem Verhandlungslohnsatz nimmt die maximale Konfliktwahrscheinlichkeit für die Gewerkschaften zu. Für die Arbeitgeber läßt sich in analoger Weise eine Regel bezüglich der maximalen (von ihnen geschätzten) Konfliktwahrscheinlichkeit ableiten.

Diese für die Arbeitgeber maximale Konfliktwahrscheinlichkeit nimmt mit steigenden Lohnsätzen ab. Trägt man diese beiden Kurven der oberen Grenzen für die geschätzten Konfliktwahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit vom Verhandlungslohnsatz in ein gemeinsames Koordinatensystem, so erhält man als Schnittpunkt dieser beiden Kurven den Einigungslohnsatz, bei dem die maximalen Konfliktwahrscheinlichkeiten übereinstimmen.

---

1) Dieser Quotient $\frac{(l_2 - l_1)\, x}{l_2\, x - G_c}$ läßt sich als Maß für einen Konfliktanreiz interpretieren.

2) Bei der Ableitung dieser Verhaltensregel wird offenbar davon ausgegangen, daß l_2 der "nächsthöhere" Lohnsatz zu l_1 ist. Eine andere Möglichkeit bestünde darin, bei einem gegebenen Angebot l_1 nach der maximalen Forderung zu fragen, die den Gewinnerwartungswert nicht negativ werden läßt. Dabei wäre $p = p(l_2)$ zu berücksichtigen!

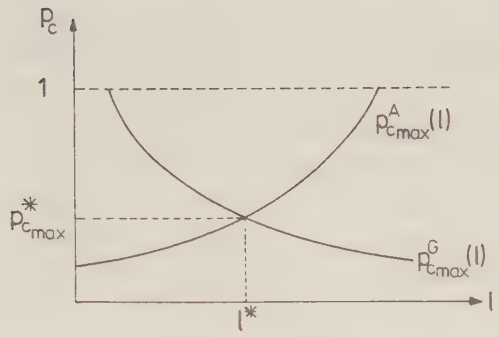


Abb. 5

Ist der Gewinnerwartungswert bei Nichtkonzession für beide positiv, so macht derjenige Zugeständnisse, der die niedrigere Kampfneigung hat. Damit ist für Zeuthen das Problem der grundsätzlichen Vorhersehbarkeit des Einigungslohnsatzes gelöst. Wenn die Kampfneigung der beiden Kontrahenten übereinstimmt, kommt es nach den Worten von Zeuthen zur Einigung. Aufgabe der Verhandlungen sei es demnach, diese beiden Größen in Übereinstimmung zu bringen. Da die gegenseitige Einschätzung der Konfliktbereitschaft jedoch zu Irrtümern führen könne, könne der Einigungslohnsatz nur als Zufallsgröße beschrieben werden, die im Mittel den Wert l^* annehme.[1)]

---

1) Zeuthen, F.: Problems of Monopoly and Warfare, London 1967[2], S. 142.

4. PEN'S THEORIE DES VERHANDLUNGSPROZESSES

Pen's Theorie erwächst zu einem großen Teil aus einer Weiterentwicklung der Zeuthenschen Theorie. Einige Anregungen, etwa die der Abänderung der Annahme einer neutralen Risikofunktion und die Bewertung von materiellen und immateriellen Faktoren, stammen u. a. von Zeuthen selbst, wurden jedoch erstmals von Pen systematisch in die Theorie der kollektiven Lohnverhandlungen eingebaut.

G(l) bzw. A(l) bezeichne die Nutzenfunktion der Gewerkschaften bzw. Arbeitgeberverbände in Abhängigkeit von der Höhe des Lohnkontraktes. Pen nennt diese Werte Ophelimitäten. G_c bzw. A_c sind dann die Werte, die einem Konflikt beigemessen werden. Infolgedessen geben die Differenzen $G(l) - G_c$ bzw. $A(l) - A_c$ an, wie hoch der Nettowert eines Lohnkontraktes l jeweils ist. Pen bezeichnet diese Differenzen als Nettokontraktophelimitäten. Mit Hilfe dieser Nettokontraktophelimitäten wird die Kontraktzone festgelegt, innerhalb der es überhaupt zu friedlichen Einigungen kommen kann. In der Regel wird die obere Grenze der Kontraktzone durch die Arbeitgeber, die untere Grenze der Kontraktzone durch die Arbeitnehmer festgelegt. Die obere Grenze l_{og} der Kontraktzone ist bei dem Lohnsatz erreicht, bei dem

$$A(l) - A_c = 0$$

ist; das bedeutet, daß l_{og} den Arbeitgebern denselben Nutzen stiftet wie ein Konflikt. Analog bestimmt man die untere Grenze der Kontraktzone aus der Gleichung

$$G(l) - G_c = 0 .$$

Pen geht davon aus, daß der verbleibende Verhandlungsspielraum nicht leer ist.

Wie Zeuthen nimmt Pen nun an, daß das Konzessionsverhalten der Verhandlungsgegner abhängt von den daraus resultierenden Nutzenwerten. Es läßt sich auch hier ein maximales Risiko für einen Konflikt angeben, bei dem der daraus resultierende Gewinnerwartungswert - gemessen in Nutzenwerten - gerade nicht negativ wird:

$$p_c^G{}_{max} = \frac{G(l_G) - G(l)}{G(l_G) - G_c} \quad \text{bzw.}$$

$$p_c^A{}_{max} = \frac{A(l_A) - A(l)}{A(l_A) - A_c}$$

Dabei bezeichnet l_G bzw. l_A denjenigen Lohnsatz, der den Gewerkschaften bzw. den Arbeitnehmern den höchsten Nutzen stiftet.

Die Annahme einer neutralen Risikobewertung wird aufgehoben, ϕ_G bzw. ϕ_A bezeichnet die Risikobewertungsfunktion der Gewerkschaften bzw. Arbeitgeber. Die mit ϕ transformierten Maximalkonfliktrisiken lassen sich dann interpretieren als Kampfbereitschaft bzw. Kampfneigung.[1)]

Pen's Analyse ergibt nun, daß ein gegnerisches Angebot, das schlechter als der angestrebte Lohnsatz ist, solange nicht angenommen wird, wie das tatsächlich eingeschätzte Konfliktrisiko p_c kleiner ist als das oben abgeleitete maximale Konfliktrisiko $p_{c\,max}$. Erst wenn für beide Verhandlungsgegner diese Gleichheit erreicht ist, wird

---

1) Pen, J.: "The wage rate under collective bargaining", Cambridge, Mass., 2959, S. 129.

man zu einer Einigung kommen. Die Einschätzung des tatsächlichen Konfliktrisikos gibt die Korrespektionsfunktion F wieder.[1] Das tatsächliche Konfliktrisiko wird als abhängig von der gegnerischen Nettokontraktophelimität angesehen:

$$F_G = F_G [A(1) - A_c]$$

$$F_A = F_A [G(1) - G_c]$$

Die folgenden beiden Gleichungen geben nun die Bedingungen dafür an, daß es zur Einigung kommt:

$$\text{(i)}\ \phi_G \left(\frac{G(1_G) - G(1)}{G(1_G) - G_c} \right) - F_G [A(1) - A_c] = 0$$

$$\text{(ii)}\ \phi_A \left(\frac{A(1_A) - A(1)}{A(1_A) - A_c} \right) - F_A [G(1) - G_c] = 0$$

Aufgabe des Verhandlungsprozesses ist es nach Pen nun, beim Gegner die relevanten Größen und Relationen so zu beeinflussen, daß es zum eigenen Vorteil gereicht und daß letztlich diese Gleichgewichtsbedingungen simultan erfüllt sind. Gelingt das, kommt man zur Einigung, anderenfalls wird ein Konflikt unvermeidlich. Über einen Konfliktfall äußert sich Pen nicht weiter.

---

1) Der Ausdruck "correspection" stammt von Schumpeter und wird dort im Sinne von 'Einsicht in eine Marktsituation' verwendet. Pen: "The wage rate under collective bargaining", Fußnote 37 zu chapter 6.

5. SARAYDAR'S CERTAINTY-EQUIVALENT MODELL

Saraydar's Modell der kollektiven Lohnverhandlungen [1]) stellt eine Synthese aus Zeuthen's und Pen's Modell dar. Zwar haben wir oben Pen's Modell als eine Weiterentwicklung des Zeuthen'schen Ansatzes dargestellt, jedoch bestehen grundlegende Unterschiede bezüglich der Interpretation des Verhandlungsablaufes. So nimmt Zeuthen bei gleichbleibenden Nutzenfunktionen an, daß derjenige mit der niedrigeren Kampfneigung nachgibt, während bei Pen Verhandlungsfortschritte über eine gegenseitige Beeinflussung auch der Nutzenfunktionen erreichbar werden. Saraydar verfeinert nun Zeuthen's Ansatz der Abwägung der aus einer Entscheidung resultierenden Kosten unter Hinzunahme der Beeinflussungsmöglichkeiten ähnlich, wie sie in Pen's Modell unterstellt werden. Er untersucht schrittweise das wechselseitige Konzessionsverhalten der Verhandlungsgegner in den einzelnen Verhandlungsrunden, indem er annimmt, daß nicht nur - wie bei Zeuthen und Pen - die Annahme oder Ablehnung eines Angebots die Entscheidungsalternativen sind, sondern in beiderseitigen schrittweisen Konzessionen. Das sei wiederum am Beispiel der Gewerkschaften dargestellt, die sich in der i-ten Verhandlungsrunde befinden mögen. Die Handlungsalternativen bestehen in einer eigenen geringfügigen Konzession, verbunden mit der Chance der Weiterführung der Verhandlungen und dem Warten auf eine gegnerische geringfügige Konzession, verbunden mit dem Risiko des Verhandlungsabbruchs bzw. Konfliktfalls. Beide Alternativen werden wie folgt bewertet: die Gewerkschaften ordnen den Lohnsätzen l im verbleibenden Verhandlungsintervall subjektive Wahrscheinlichkeiten zu. Diese Wahrscheinlichkeiten drücken ihren Grad an Glauben dafür aus, daß diese Lohnsätze das Verhandlungsergebnis darstellen.

[1]) Saraydar, E. : "A Certainty-Equivalent Model of Bargaining." in : Journal of Conflict Resolution, vol. 15 (1971)

$\tilde{w}_i^G(l)$ bezeichne diese Wahrscheinlichkeitsfunktion der Gewerkschaften in der i-ten Verhandlungsrunde unter der Annahme der eigenen geringfügigen Konzession und $w_i^G(l)$ das Analogon bei einer geringfügigen gegnerischen Konzession. In Verbindung mit der Nutzenfunktion G(l) läßt sich dann der Nutzenerwartungswert für beide Alternativen bestimmen. Saraydar bezeichnet diese Nutzenerwartungswerte als Sicherheitsäquivalente. [1]

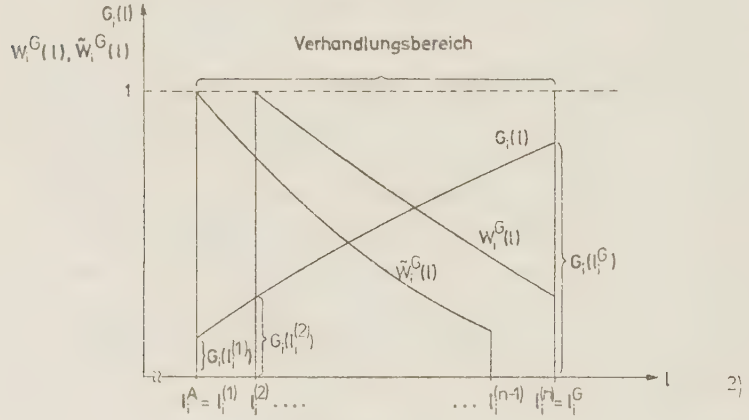


Abb. 6

Die Abb. 6 enthält die graphische Darstellung der Verteilungsfunktionen $W_i^G(l)$ bzw. $\tilde{W}_i^G(l)$, die durch Kumulation aus den entsprechenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen hervorgehen.

$$W_i^G(l_i^{(j)}) = p(l \geq l_i^{(j)}) = \sum_{k=j}^{n} w_i^G(l_i^{(k)})$$

---

1) Diese Form der Sicherheitsäquivalente entspricht einer neutralen Risikobewertung.

2) l wird als diskret mit den Werten $l_i^{(1)}, l_i^{(2)}, \ldots, l_i^{(n)}$ angesehen.

Außerdem enthält sie die graphische Darstellung der Nutzenfunktion G(l).

Das Sicherheitsäquivalent bei eigener geringfügiger Konzession beträgt demnach für die i-te Verhandlungsrunde

$$\text{(i)} \quad \tilde{C}_i^G = G_i(l_i^{(1)}) + \sum_{j=2}^{n} \tilde{W}_i^G(l_i^{(j)}) \, (G_i(l_i^{(j)}) - G_i(l_i^{(j-1)})) \; ; \; \tilde{W}_i^G(l_i^{(n)}) = 0$$

Das Sicherheitsäquivalent der Arbeitnehmer bei geringfügiger gegnerischer Konzession beträgt

$$\text{(ii)} \quad C_i^G = G_i(l_i^{(1)}) + \sum_{j=2}^{n} W_i^G(l_i^{(j)}) \, (G_i(l_i^{(j)}) - G_i(l_i^{(j-1)})) \; ; \; W_i^G(l_i^{(2)}) = \ldots$$

Die Einführung dieser Sicherheitsäquivalente ist neu gegenüber Zeuthen und Pen. Sie gibt Saraydar die Möglichkeit, trotz konstanter Nutzenfunktionen wie bei Zeuthen über eine Beeinflußbarkeit der gegnerischen Wahrscheinlichkeitsverteilung $w^G(l)$ bzw. $w^A(l)$ die Nutzenerwartungswerte, auf denen das Konzessionsverhalten begründet ist, der Veränderung zu unterwerfen. Die folgenden Überlegungen bezüglich der Entscheidung für oder gegen Konzession verlaufen dann wie bei Zeuthen.

---

1) $C_i^G = G_i(l_i^{(2)}) + \sum_{j=3}^{n} W_i^G(l_i^{(j)}) \, (G_i(l_i^{(j)}) - G_i(l_i^{(j-1)}))$, denn es gilt

$G_i(l_i^{(2)}) = G_i(l_i^{(1)}) + (G_i(l_i^{(2)}) - G_i(l_i^{(1)})) \, W_i^G(l_i^{(2)})$ und damit (ii).

2) Es läßt sich zeigen, daß C_i^G bzw. $\tilde{C}_i^G$ tatsächlich den Nutzenerwartungswerten entsprechen. Die verwendete Schreibweise erleichtert hier die Einsicht, daß der Erwartungswert für die letzte Runde der Lösung Zeuthens entspricht.

Der Gewinnerwartungswert bei Nichtkonzession gegenüber einer eigenen geringfügigen Konzession beträgt demnach in der i-ten Verhandlungsrunde

$$C_i^G (1 - p_c^G) + G_c p_c^G - \tilde{C}_i^G \quad .$$

Das maximale Konfliktrisiko, dem sich die Gewerkschaften aussetzen können, ergibt sich daraus zu

$$p_{i\ max}^G = \frac{C_i^G - \tilde{C}_i^G}{C_i^G - G_c} \quad .$$

Analog ergibt sich für die Arbeitgeberorganisation in der i-ten Verhandlungsrunde:

$$p_{i\ max}^A = \frac{C_i^A - \tilde{C}_i^A}{C_i^A - A_c} \quad 1) \quad .$$

Interpretiert man diese maximalen Konfliktrisiken wieder als Ausdruck der Kampfneigung wie bei Zeuthen - allerdings hier bezogen auf die gerade betrachtete Verhandlungsrunde - so kann man sagen, daß (die Kampfbereitschaften) im Verhandlungsprozeß durch eine Beeinflussung der gegnerischen Wahrscheinlichkeitsverteilung w(1) bzw. die daraus resultierende Veränderung der Sicherheitsäquivalente variierbar sind. Wie bei Zeuthen wird auch hier unterstellt, daß derjenige eine Konzession macht, dessen Kampfneigung jeweils kleiner ist.

---

1) Saraydar vereinfacht in diesem Zusammenhang die Analyse, indem er annimmt, daß die Nutzenfunktionen so transformiert werden, daß $G_c = 0$ bzw. $A_c = 0$ ist.

Der Fortschritt gegenüber Zeuthen und Pen liegt in einer genaueren Analyse des Verhandlungsprozesses, die dem Verhalten in der Realität mehr zu entsprechen scheint. Berücksichtigt man noch, daß sich die Sicherheitsäquivalente in der letzten Verhandlungsrunde vereinfachen zu

$$C_i^G = G(1^G) \quad \text{und} \quad \tilde{C}_i^G = G(1^A)$$

bzw.

$$C_i^A = A(1^A) \quad \text{und} \quad \tilde{C}_i^A = A(1^G) \ ,$$

dann läßt sich Zeuthens Modell als Spezialfall im Modell von Saraydar unterbringen, nämlich als Beschreibung der letzten Verhandlungsrunde. Dann gilt:

$$p_{c\ max}^G = \frac{G(1^G) - G(1^A)}{G(1^G) - G_c}$$

bzw.

$$p_{c\ max}^A = \frac{A(1^A) - A(1^G)}{A(1^A) - A_c} \ .$$

Obgleich Saraydar's Modell sehr viel später erschienen ist als die im folgenden aufgeführte Theorie von Shackle, unterliegt sie doch derselben Kritik, die Shackle an den Ansätzen von Zeuthen und Pen geübt hat und aus der heraus z. T. seine eigene Theorie weiter entwickelt wurde.

6. SHACKLE'S THEORIE DER ERWARTUNGEN

Solange die Lohnhöhe, bei der die Gewerkschaften zu einem Streik bereit sind, nicht höher ist als der Lohnsatz, bei dem die Arbeitgeber an weiteren Verhandlungen kein Interesse mehr haben, glaubt Pen mit seinen Gleichgewichtsbedingungen zu zeigen, daß es zu einer Einigung ohne vorherigen Konflikt kommt. [1] An dieser Stelle setzt Shackle's Modifizierung an. Er meint erklären zu können, warum es auch unter diesen Voraussetzungen zum Konflikt kommen kann. Darüberhinaus glaubt Shackle, einen Ansatz gefunden zu haben, der ohne die Verwendung von Wahrscheinlichkeiten das Unsicherheitsmoment erfaßt. Wie wir an anderer Stelle zeigen werden, bringt sein Ansatz in dieser Hinsicht keine neuen Erkenntnisse.

Shackle nimmt an, daß in der hier unterstellten Verhandlungssituation grundsätzlich drei Strategien existieren, die sich bezüglich des Konzessionsverhaltens unterscheiden. [2] Welches Konzessionsverhalten gewählt wird, hängt davon ab, ob zur Realisierung von Verhandlungserfolgen in den betrachteten Verhandlungen nur gegenwärtige Gewinne oder auch zukünftige Gewinne bzw. allein zukünftige Gewinne riskiert werden sollen.

Zukünftige Gewinne werden dadurch riskiert, daß man bereit ist, in der anstehenden Verhandlung einen Gesichtsverlust hinzunehmen, der die Position in zukünftigen Verhandlungen verschlechtert. Das setzt eine vollständig flexible Verhandlungsführung voraus. Shackle

---

1) s. auch Külp, B. : "Lohnbildung im Wechselspiel zwischen politischen und wirtschaftlichen Kräften", Berlin 1965, S. 144.

2) Shackle, G. L. S. : "Expectation in Economics", Cambridge 1952, S. 103 f.

nennt diese Strategie "possible loss-of-face"-Politik. Als entgegengesetztes Extrem wird kein Gesichtsverlust in der gegenwärtigen Verhandlung und damit kein Risiko zukünftiger Gewinne toleriert; eher wird ein Abbruch der Verhandlungen hingenommen; diese Verhaltensweise wird als "possible break-down"-Politik bezeichnet und stellt offenbar die Neuerung gegenüber dem Pen'schen Ansatz dar, von dem Shackle implizit unterstellt, daß er nur die erstgenannte Politik umfaßt. 'Die' dritte Strategie ist genaugenommen die Menge aller Mischungen aus den beiden extremen Strategien. Shackle nennt sie "combined policy".

Anders als bei Zeuthen, Pen und Saraydar legen die Verhandlungspartner ihr Verhalten am Anfang der Verhandlungen fest. Dazu gehört, daß sie sich sowohl für eine ihnen geeignet erscheinende Strategie als auch für eine Anfangsforderung g (gambit price) entscheiden. Zur Lösung dieses Entscheidungsproblems benutzen sie lt. Shackle das Konzept der "potentiellen Überraschung", das Shackle anstelle der Wahrscheinlichkeitsrechnung benutzt. Da das Verhandlungsergebnis unsicher ist, ordnen sie allen denkbaren Verhandlungsergebnissen, die nach Festlegung von g und einer Strategie beobachtet werden könnten, einen Wert y zu, der ein Maß für ihre Überraschung ist, die sie im Falle der Realisierung dieses x-Wertes empfinden würden. y kann Werte zwischen Null und $\bar{y}$ annehmen. Der Wert Null bedeutet, daß man überhaupt keine Überraschung empfindet, während $\bar{y}$ die maximale Überraschung bezeichnet. Sie tritt dann auf, wenn ein für unmöglich gehaltenes Ereignis beobachtet wird. Bei getroffener Strategiewahl läßt sich nun zu jedem Forderungspreis g eine Kurve potentieller Überraschungen zeichnen, die im allgemeinen etwa den Verlauf der in Abb. 7 zu sehenden Kurve hat.[1] Hier zeigt sich eine gewisse Ähnlichkeit zu der

---

[1] Shackle, G. L. S.: "Expectation ...", a. a. O., S. 12.

certainty-equivalent Theorie von Saraydar, die ebenfalls nicht nur auf der Konfliktwahrscheinlichkeit beruht, sondern auf der subjektiven Einschätzung der Unsicherheit bezüglich denkbarer Verhandlungsergebnisse.

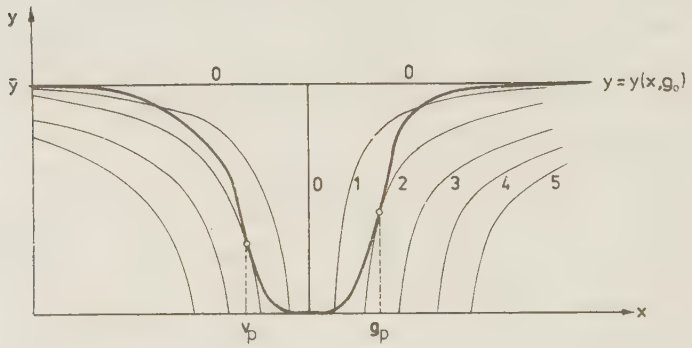


Abb. 7

Um diese Entscheidung unter Unsicherheit optimal treffen zu können, wird eine subjektive Bewertung aller (x, y)-Kombinationen vorgenommen. Die Funktion φ (x, y (x)) gibt den Grad an Interesse an - im positiven wie im negativen Sinne - der diesen (x, y)-Kombinationen zugeordnet wird. [1] Shackle verwendet zwar eine andere Terminologie, jedoch beinhaltet diese Funktion nichts anderes als eine Zuordnung von - absoluten - Nutzenwerten zu unsicheren Verhandlungsergebnissen. Die in Abb. 7 gezeichneten Linien, denen die Indices 1, 2, 3, ... zugeordnet sind, stellen die auf die (x, y)-Ebene projizierten Iso-φ-Höhenlinien dar, deren Konstruktion aus der Indifferenzkurvenanalyse

---

1) Keller bezeichnet diese Funktion als "Stimulusfunktion". Keller, B. : "Theorien der Kollektivverhandlungen", Berlin 1974. S. 50.

bekannt sind. Auf diese Weise läßt sich von allen realisierbaren Kombinationen (x, y(x)) bei festem g derjenige potentielle Gewinn ermitteln, der den höchsten φ-Wert und derjenige, der den niedrigsten φ-Wert erhalten hat. Diese beiden Werte stellen die Ergebnisse dar, die im besten bzw. im schlechtesten Fall bei dem jeweils betrachteten g auftreten können. Shackle nennt sie primären Focus-Gewinn bzw. -Verlust. Führt man für alle Strategien und für alle Werte von g die Bestimmung von Focus-Gewinn und Focus-Verlust durch, so stellt sich das Problem der Vergleichbarkeit der Strategien. Um den Einfluß auszuschalten, der durch unterschiedliche Niveaus potentieller Überraschung entsteht, standardisiert man die primären Focus-Werte, indem man die ihnen φ-äquivalenten Gewinne und Verluste bestimmt, bei denen die potentielle Überraschung Null ist (s. Abb. 8).

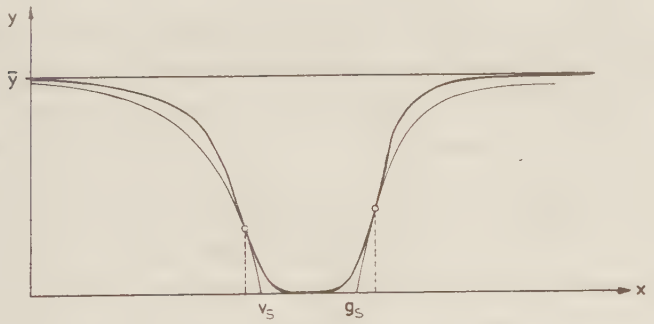


Abb. 8

Die gesamte Information, die in der "bewerteten" Kurve der potentiellen Überraschung φ (x, y(x)) enthalten ist, wird in Shackle's Theorie demnach repräsentiert durch ein Wertepaar (g_s, v_s). Nur diese beiden Werte sind entscheidungsrelevant. Um nun eine Auswahl aus allen Verhandlungsplänen treffen zu können, schlägt Shackle vor,

eine sogenannte "gambler indifference map" anzulegen, in die alle so gewonnenen Wertepaare (g_s, v_s) eingetragen werden.[1] Ein solches Indifferenzkurvensystem könnte wie in Abb. 9 vorgeschlagen aussehen.[2]

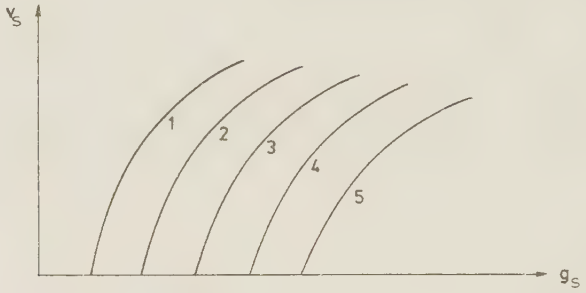


Abb. 9

Der hier abgebildete bezüglich der g_s-Achse konkave Verlauf impliziert Risikoaversion: soll das Indifferenzniveau gleichhoch bleiben, muß mit steigenden Focus-Verlusten v_s der sie kompensierende Zuwachs an Gewinn zunehmen.

Diese oben dargestellte, vor etwa 30 Jahren von Shackle entwickelte Theorie wird bis in die jüngste Zeit als bedeutsam für die Theorie der Entscheidung unter Unsicherheit bei kollektiven Lohnverhandlungen angesehen.[3] Ihre wesentlichen Bestandteile sind

---

1) Shackle, G. L. S. : "Expectation ...", a. a. O., S. 106 f.

2) Für risikofreundliche Entscheidungsträger verlaufen die Kurven konvex bezüglich der g_s-Achse. Denkbar wären auch Indifferenzkurven, die in einem bestimmten Bereich $g_s \leq g_{so}$ konkav, in einem Bereich $g_s > g_{so}$ konvex verlaufen. Damit würde man die Risikoaversion oder -präferenz abhängig machen von dem Gewinnniveau, auf dem man Entscheidungen fällt.

3) Littlechild, S. C. : "Two Notes on Shackle's Theory of Uncertainty", in: Metroeconomica, Vol. XXVI, Dez. 74, S. 267 und Külp, B. : "Lohnbildung ...", a. a. O., S. 145.

- das Konzept der potentiellen Überraschung
- die Reduzierung der entscheidungsrelevanten Information auf Focus-Gewinne und Focus-Verluste.

Zu diesen beiden Punkten wird im folgenden Stellung genommen.

These 1: Shackles Theorie der potentiellen Überraschungen läßt sich transformieren in eine der Aussage nach äquivalente Theorie unter Verwendung subjektiver Wahrscheinlichkeiten.

These 2: die Beschränkung auf Focus-Werte als Basis für die Auswahl aus allen möglichen Verhalten ist nicht sinnvoll.

Zu These 1:

Normiert man den Flächeninhalt F zwischen der Kurve potentieller Überraschungen $y = y(x)$ und der Linie maximaler potentieller Überraschungen $\bar{y}$ auf den Wert 1, so ergibt sich eine Funktion y'.

$$\text{(i)} \qquad y' = \frac{1}{F}\, y \qquad ^{3)}$$

wobei

$$\text{(ii)} \qquad F = \int (y - \bar{y}(x))\, dx \,.$$

Entsprechend muß die Funktion $\varphi\,(x, y(x))$ transformiert werden in eine Funktion $\varphi'\,(x, y'(x))$, die etwas aussagt über den Nutzen von Ergebnissen x, zu denen nur der transformierte y-Wert gehört (s. Abb. 10).

$^{3)}$ Dann muß für y'(x) gelten:

$$F' = \int_0^x (\bar{y}' - y'(x))\, dx = 1$$

Wegen (i) gilt :

$$F' = \int_0^x \left[\frac{1}{F}\,\bar{y} - \frac{1}{F}\, y(x)\right] dx$$

$$= \frac{1}{F} \int_0^x \left[\bar{y} - y(x)\right] dx$$

Wegen (ii) gilt :

$$F' = \frac{1}{F}\, F = 1.$$

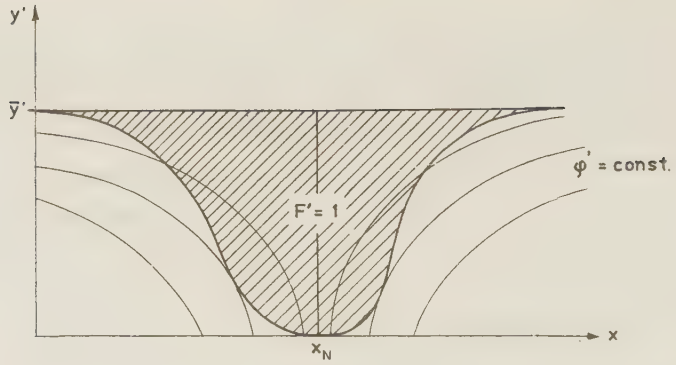


Abb. 10

Die Differenzen $\bar{y}' - y' = f(x)$ lassen sich dann als Wahrscheinlichkeitsdichten interpretieren. Aus dieser Dichtefunktion lassen sich die Wahrscheinlichkeiten für bestimmte Verhandlungsergebnisse x ablesen. Für jedes g und für jede Strategie lassen sich nun ebenso wie die Kurve potentieller Überraschungen diese Wahrscheinlichkeitsdichten konstruieren. Man erhält dieselben Focus-Werte wie nach dem Verfahren von Shackle, da sowohl y' als auch φ' durch dieselbe lineare Transformation entstehen.

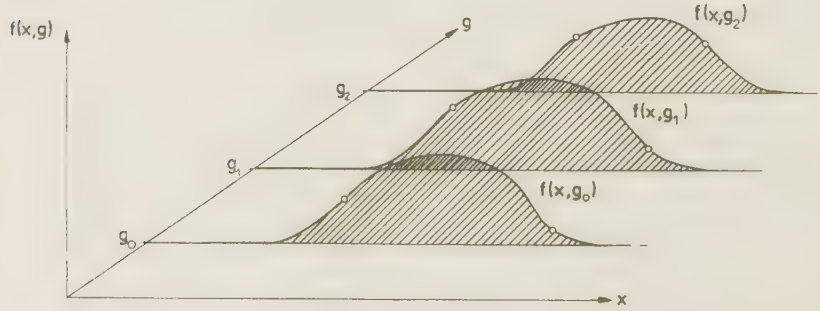


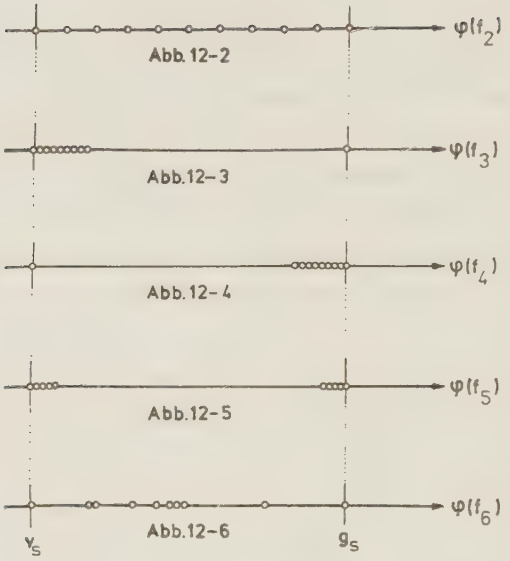
Abb. 11

Damit ist gezeigt, daß Shackle's Theorie der potentiellen Überraschungen einer Theorie unter Verwendung von Wahrscheinlichkeiten äquivalent ist.

Zu These 2:
Grundlage für die Wahl zwischen verschiedenen Anfangsforderungen g bei unterschiedlichen Strategien ist zunächst die gesamte Funktion y' bzw. deren Komplement zu $\bar{y}'$: $f = \bar{y}' - y'$, denn nur die gesamte Funktion enthält die Information über das Risiko, das mit der Auswahl eines bestimmten Wertes g verbunden ist. Beschränkt man sich nur auf die Focus-Werte, also auf das bestmögliche und das schlechtestmögliche Ergebnis, nimmt man in Kauf, daß zwei verschiedene Dichtefunktionen mit demselben Focus-Wert bei dem Entscheidenden eine indifferente Haltung hervorrufen, obwohl unterschiedliche Risikosituationen vorliegen. Das sei an einem diskreten Fall verdeutlicht.

Nehmen wir vereinfachend an, daß die Kurve potentieller Überraschungen nur aus 10 Punkten besteht, d. h., die Größe x habe nur 10 verschiedene Realisationsmöglichkeiten. Dann lassen sich unterschiedliche Fälle konstruieren, bei denen wohl die Focus-Werte übereinstimmen, nicht aber die Bewertung der acht dazwischen liegenden Punkte. Abb. 12 zeigt sechs solcher Fälle.

Abb. 12-1



Trotz gleicher Focus-Werte ist die Risikosituation im dritten Fall offensichtlich am schlechtesten, während sie im vierten Fall am günstigsten ist. Es ist deshalb festzuhalten, daß das von Shackle unterstellte Entscheidungsverhalten unempfindlich gegenüber Risikoschwankungen ist. Insofern stellt Saraydar's Annahme der Verwendung von Erwartungswerten eine Verbesserung dar, da nicht nur zwei extreme Werte, sondern alle möglichen Verhandlungsergebnisse - allerdings mit unterschiedlichen Gewichten - das Verhalten in der Verhandlung beeinflussen.

Der Anspruch von Shackle, durch die Einführung der "possible break-down"-Strategie den Aspekt der Berücksichtigung von Auswir-

kungen auf die Position in zukünftigen Verhandlungen eingeführt zu haben, kann unseres Erachtens ebenfalls nicht aufrecht erhalten werden: da die Nutzenfunktionen G und A, die Pen verwendet, auch immaterielle Faktoren in die Bewertung einbeziehen, läßt sich auch dieser Aspekt unter den von Pen verwendeten Größen subsumieren.

Neu an Shackle's Theorie ist die Annahme, daß zu Beginn der Verhandlungen alle Verhaltensmöglichkeiten auf ihre Konsequenz untersucht werden und dann eine Strategie ausgewählt wird, die gewissen Optimalitätskriterien genügt. In diesem Punkt bestehen Ähnlichkeiten zur Spieltheorie, die im nächsten Kapitel im Hinblick auf ihre Anwendbarkeit auf unser Problem diskutiert wird.

7. ABSCHLIESSENDE BEURTEILUNG DER NICHT-SPIELTHEORETISCHEN COLLECTIVE-BARGAINING-THEORIEN (RISIKOTHEORIEN)

Die oben vorgestellten und diskutierten Verhandlungsmodelle unterscheiden sich nicht prinzipiell bezüglich des Ergebnisses; sie geben Bestimmungsfaktoren für das Zustandekommen einer Einigung innerhalb der Kontraktzone - zumindest qualitativ - an. Diese lassen sich vereinfacht in den folgenden Punkten zusammenfassen:

1.) Die Verhandlungsgegner orientieren ihre Handlungswahl an den Folgen, die für sie daraus entstehen.

2.) Die Folgen werden nicht nur in monetären Größen gemessen; in die Bewertung können auch immaterielle Faktoren einfließen.

3.) Diese bewerteten Konsequenzen sind nicht mit Sicherheit vorherzusagen. Diese Unsicherheiten werden mit Hilfe von Wahrscheinlichkeiten quantifiziert.

4.) Die Entscheidenden handeln nicht unabhängig voneinander. Es bestehen Interdependenzen.

Bevor diskutiert wird, ob die hier aufgezählten Faktoren die Problemsituation der Verteilungsgegner hinreichend genau beschreiben, und ob infolgedessen eine Basis gefunden wurde zur Analyse der Beeinflußbarkeit des Verhandlungsergebnisses seitens des Staates, soll zunächst kritisch die Art der Erfassung dieser vier Faktoren untersucht werden.

ad 1.):
Die Annahme, daß die Handlungswahl der Wirtschaftssubjekte an Zielen orientiert wird, die günstig für ihre eigene ökonomische Situation sind, ist in dem hier untersuchten Wirtschaftssystem eine realitätsnahe Wiedergabe der ökonomischen Handlungsweise der Wirtschaftssubjekte. Eine Einbeziehung altruistischer Motive widerspricht dieser Annahme nicht, wenn diese wiederum Einfluß haben auf die ihnen übergeordnete egoistische Zielsetzung. Für das hier untersuchte Problem wurde die Gültigkeit des Repräsentationstheorems unterstellt. Das bedeutet, daß nicht näher untersucht wird, welche Probleme bei der Amalgamierung der möglicherweise unterschiedlichen Zielvorstellungen bei den Individuen bestehen, die sich in Arbeitgeberorganisationen oder Gewerkschaften zusammengeschlossen haben. [1] In diesem Sinne unterstellen sowohl Hicks als auch Zeuthen, Pen, Saraydar und Shackle, daß die Repräsentanten der Gruppen ihr Forderungs- und Konzessionsverhalten so gestalten, daß die daraus resultierenden "Kosten" möglichst niedrig bzw. die daraus resultierenden Erträge möglichst hoch sind.

---

1) Külp gibt einen vielfältigen Überblick über die Problematik der Willensbildung innerhalb der Gewerkschaften und Arbeitgeberverbände. Külp, B.: "Lohnbildung im Wechselspiel zwischen politischen und wirtschaftlichen Kräften", Berlin 1965, S. 27 ff.

ad 2.):

Diese Kosten und Erträge lassen sich nicht immer in Geld ausdrücken (monetisieren); aber selbst in den Fällen, in denen das möglich wäre, führt die Gleichbewertung jeder Geldeinheit zu u. U. unsinnigen Bewertungen.[1] Deshalb unterstellen die oben genannten Risikotheorien - wie auch andere - als Entscheidungsgrundlage eine subjektive Bewertung aller möglichen Ergebnisse. Die in den einzelnen Theorien verwendeten Bewertungsverfahren entsprechen dem jeweiligen Stand der Forschung in der Nutzentheorie. Während Hicks annimmt, daß der Nutzen eine bestenfalls ordinalskalierbare Größe sei und daß darüberhinaus die Annahme eines kardinalen Nutzens überflüssig sei, äußert sich Zeuthen über dieses Problem nicht, zumal er in seinem Modell nur mit monetären Größen argumentiert.[2] Saraydar verwendet in seinem in Anlehnung an Zeuthen konstruierten Modell die kardinalskalierte Nutzenfunktion von v. Neumann und Morgenstern. Auch Pen, der den seiner Meinung nach umfassenderen Begriff "Ophelimität" verwendet, ist der Meinung, daß ein großer Bereich von Problemen - insbesondere, wenn Unsicherheit eine Rolle spielt - nicht ohne die Verwendung kardinalskalierter Nutzenkonzepte gelöst werden kann.[3] In Shackle's Theorie nehmen die Verhandelnden sogar auf drei Stufen Bewertungen vor:

---

1) In diesem Zusammenhang wird in der Literatur häufig das Petersburger Paradoxon von D. Bernoulli angeführt.

2) Er erwähnt nur an einer Stelle die Möglichkeit der Verwendung von Nutzengrößen. Zeuthen, F.: "Problems. ..", a.a.O., S. 135.

3) Pen, J.: "The wage rate ...", a.a.O., S. 50.

- die Bewertung der möglichen Ergebnisse einer bestimmten Strategie
- die Bewertung dieser Werte unter Einbeziehung der Unsicherheit (stimulation function φ)
- die Bewertung bestimmter Kombinationen von standardisierten Focus-Werten.

Auf eine eingehende Diskussion dieser verschiedenen Nutzenkonzepte soll hier verzichtet werden, zumal die zusammen mit der Spieltheorie entwickelte Nutzenfunktion von v. Neumann und Morgenstern nach dem jetzigen Stand der Nutzentheorie als anerkannt gilt. Ihre Anwendung ist nicht beschränkt auf Spielsituationen.

Eine Anpassung der verwendeten Nutzenkonzepte würde die grundsätzliche Beurteilung der bisher diskutierten Theorien kaum entscheidend ändern; die Hauptkritik an ihnen betrifft die im folgenden behandelten Punkte 3) und 4).

ad 3.):
Während Hicks die Unsicherheit, mit der bestimmte Verhandlungsergebnisse eintreten, nur implizit über die erwartete Streiklänge im Gegensatz zur tatsächlichen Streiklänge, nicht aber explizit als Bestimmungsgrund für das Verhalten in seinem Modell berücksichtigt, versuchen die anderen, die Unsicherheit zu quantifizieren. Das geschieht entweder in der Form von Konfliktwahrscheinlichkeiten p_c wie bei Zeuthen, Pen und Saraydar und/oder in der Form von Wahrscheinlichkeitsverteilungen f(l) über allen möglichen Verhandlungsergebnissen wie bei Saraydar und bei Shackle. [1)]

---

1) Ich beziehe mich hier auf die oben in subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilungen transformierten Kurven potentieller Überraschung, siehe S. 25.

Betrachten wir zunächst die Konfliktwahrscheinlichkeit beispielhaft für die Gewerkschaften: p_c ist nicht die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Arbeitgeber sich für die Konfrontation entscheiden; die Arbeitgeber wissen, wie sie sich entscheiden werden: entweder sind sie für den Konflikt oder nicht. Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß sie sich tatsächlich für einen Konflikt entscheiden, ist folglich entweder 0 oder 1, kann aber keine Werte dazwischen annehmen. Diesbezüglich befinden sich die Gewerkschaften in einer anderen Position. Sie wissen nicht, wie sich die Arbeitgeber verhalten. Als Ausdruck dieser Unwissenheit können sie nur mit einem gewissen Grad an Sicherheit angeben, wie sich der Gegner verhalten wird. Dieser Grad an Sicherheit, mit dem sie damit rechnen, daß es die Arbeitgeber zum Konflikt kommen lassen, entspricht p_c. Hier könnte man einwenden, daß in der Realität die Konfliktentscheidung (Streik) immer von den Gewerkschaften ausgehe und nicht von den Arbeitgebern, die äußerstenfalls mit Aussperrungen auf diesen Streik reagieren könnten. Dieser vordergründig sicher richtige Einwand verliert jedoch seine Bedeutung, wenn man berücksichtigt, daß die Arbeitgeber durch Konzessionslosigkeit bewußt eine Streikentscheidung provozieren können.

p_c repräsentiert demnach die quantifizierte Unsicherheit aus Unwissenheit über die gegnerische Konfliktbereitschaft. In Saraydar's Modell, welches berücksichtigt, daß anstelle einer totalen Ablehnung der gegnerischen Forderungen die Möglichkeit einer teilweisen Konzession besteht, wird die Unsicherheit bezüglich der gegnerischen Reaktion auf das eigene Konzessionsverhalten durch Wahrscheinlichkeitsfunktionen quantifiziert. Ähnlich verfährt Shackle. Neben der bisher beschriebenen Unwissenheitskomponente gibt es einen zweiten, "allgemeinen" Unsicherheitsfaktor, die "Prognoseunsicherheit" im engeren Sinne. Sie ist darauf zurückzuführen, daß zufällige Einflüsse auf das Verteilungsergebnis existieren. Echt zufällige Einflüsse sind nicht

Auswirkung einer zielgerichteten Handlungsweise. Praktisch werden allerdings häufig auch solche Unsicherheitsquellen als zufällig behandelt, die streng genommen das Ergebnis der Handlungsauswahl mehrerer Wirtschaftssubjekte sind. Es wird beispielsweise der Arbeitgeber bei der Abschätzung seiner Absatzmengen auf einem polypolitischen Markt die Nachfrager gedanklich aggregieren und ihr Verhalten durch eine mit zufälligen Schwankungen behaftete Funktion in seine Überlegungen eingehen lassen.

Bei der Frage, ob diese Unsicherheitskomponenten richtig erfaßt wurden, soll die Entscheidungstheorie herangezogen werden.

Die Entscheidungstheorie beschäftigt sich mit Situationen, in denen Individuen oder Gremien verschiedene Handlungsalternativen mit gewissem oder ungewissem Ausgang zur Wahl stehen.[1)]

In dem sogenannten "Grundmodell der Entscheidungstheorie" lassen sich alle Teilgebiete als Spezialfälle erfassen: Der Entscheidende, dem mindestens zwei Handlungsalternativen a_i, $i > 1$, zur Verfügung stehen, kann im allgemeinen die Konsequenzen einer Wahl aus diesen Alternativen nicht mit Sicherheit vorhersagen. Er steht einer Welt gegenüber, die verschiedene Zustände, s_j, $j = 1, \ldots, n$ annehmen kann. Je nachdem, welcher der möglichen Zustände der Welt realisiert wird und welche Alternative der Entscheidende wählt, kommt ein Ergebnis e_{ij} zustande. Eine Entscheidung läßt sich nur fällen, wenn diese Ergebnisse bewertet werden. Das setzt voraus, daß der Entscheidende eine Präferenzordnung auf der Menge der möglichen Ergebnisse festlegt.

---

1) Bühlmann, H., Loeffel, H., Nievergelt, E.: "Entscheidungs- und Spieltheorie", Berlin-Heidelberg-New York 1975, S. 3.

Zustände der Welt

Handlungsalternativen	s_1	s_2	$s_3 \cdots$	$s_j \cdots$	s_n
a_1	e_{11}	e_{12}	$e_{13} \cdots$	$e_{1j} \cdots$	e_{1n}
a_2	e_{21}	e_{22}	$e_{23} \cdots$	$e_{2j} \cdots$	e_{2n}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
a_i	e_{i1}	e_{12}	$e_{i3} \cdots$	$e_{ij} \cdots$	e_{in}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
a_m	e_{m1}	e_{m2}	$e_{m3} \cdots$	$e_{mj} \cdots$	e_{mn}

Tab. 1 : Ergebnismatrix für das Grundmodell der Entscheidungstheorie

Da an dieser Stelle nur die Spezialfälle der Entscheidung unter Unsicherheit interessieren, soll die Bewertungsproblematik, die für alle Fälle gleichermaßen besteht, hier nur erwähnt, nicht aber diskutiert werden. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf Kapitel 3, Punkt 2.

Man unterscheidet zwischen einer Risikosituation, in der die Wahrscheinlichkeitsverteilung über der Menge der Zustände der Welt als dem Entscheidenden bekannt vorausgesetzt wird, [1] und der Unsicherheitssituation i. e. S., bei der solche Wahrscheinlichkeiten unbekannt sind. Ein Spezialfall ist die Spielsituation, bei der die Zustände der Welt die Handlungsalternativen eines weiteren Entscheidenden sind bzw. die möglichen Ergebnisse aus der Strategienwahl mehrerer Gegen-

---

[1] Hier läßt sich die Entscheidung unter Sicherheit als Spezialfall mit entarteter Wahrscheinlichkeitsverteilung einordnen, bei der ein Zustand s_j mit Wahrscheinlichkeit 1 und alle anderen s_l, $l \neq j$ mit Wahrscheinlichkeit 0 eintreten

spieler, dem (oder denen) man unterstellen kann, daß er (sie) wie der Entscheidende selbst ein Ergebnis e_{ij} anstrebt, das von ihm möglichst hoch bewertet wird. Neben diesen "reinen" Formen sind in der Realität häufig Mischformen zu beobachten. So wird beispielsweise die Spielsituation noch dadurch verkompliziert, daß zusätzlich zu der Unsicherheit bezüglich der Handlungswahl des Gegenspielers auch eine Unsicherheit im Sinne des oben genannten Risikos auftritt. Die Entscheidungssituationen unterscheiden sich also bezüglich der Informationsquantitäten und -qualitäten, was zu unterschiedlichen Verfahren bei der Ermittlung von Entscheidungsempfehlungen führt.

Die Theorien von Zeuthen, Pen, Saraydar und Shackle bilden die Realität - abgesehen von einigen Unterschieden - im Wesentlichen ab durch das Entscheidungsmodell 1 als Risikosituation. Das eben geschilderte Unsicherheitsmoment aus der Unsicherheit bezüglich des Verhaltens des Gegners wird also unter der "allgemeinen Unsicherheit" subsumiert.

In der Realität der Verteilungsauseinandersetzungen sind beide Unsicherheitskomponenten von Bedeutung. Die Anwendung der Spieltheorie auf die Einkommensverteilungsproblematik stellt nun den Versuch dar, unter anderem durch eine Differenzierung der Unsicherheitsfaktoren die Entscheidungssituation der beteiligten Wirtschaftsgruppen besser beschreiben zu können und Entscheidungsempfehlungen zu geben, die in einem noch zu definierenden Sinne optimal sind.

ad 4.):
Die Interdependenzen der Wirtschaftssubjekte treten in den bisher genannten Theorien an zwei Stellen in Erscheinung. Die Bewertungsfunktion über der Menge der möglichen Handlungsergebnisse - sei sie nun als Ophelimitäts-, Nutzen- oder Stimulusfunktion bezeichnet - kann

altruistische Elemente enthalten: dann ist die Bewertung des einen Wirtschaftssubjektes auch abhängig von dem Nutzen, den das andere Wirtschaftssubjekt derselben Situation beimißt.

Wie bereits aus den Erörterungen des Punktes 3) hervorgeht, erscheint die Interdependenz auch in engem Zusammenhang mit dem Unsicherheitsmoment. Sie ist teilweise sogar die Ursache für das Entscheidungsrisiko der hier betrachteten ökonomischen Entscheidungseinheiten.

Fassen wir zusammen: eine Abhängigkeit zwischen den Verteilungsgegnern wird nur indirekt in den Risikotheorien erwähnt, obgleich die Interdependenz kein unbeträchtlicher Faktor für das Verhalten der Wirtschaftssubjekte ist. Deshalb leisten es die Risikotheorien auch nicht, zu erklären, ob eine Kooperation von Vorteil sein kann oder nicht. Genau hier liegt der Ansatzpunkt der Spieltheorie, die v. Neumann und Morgenstern entwickelt haben. In Analogie zu den Strukturen von Gesellschaftsspielen wurde ein mathematisches Instrumentarium geschaffen, das den Bedingungen ökonomischer Entscheidungsprobleme adäquat ist.

Ob und wenn ja, in welchem Maße Wirtschaftssubjekte oder die Vertreter von Gruppen von Wirtschaftssubjekten Informationen austauschen oder sogar Absprachen treffen, welche Handlungsalternativen realisiert werden, hängt stark davon ab, in welchem Verhältnis die Interessenlagen der Beteiligten zueinander stehen. In der ökonomischen Realität lassen sich unterschiedliche Grade an Kompetitivität beobachten, deren Extreme zum einen der totale Konflikt mit vollständig entgegengesetzten Interessenlagen und zum anderen die vollständige Interessengleichheit sind. Alle Konfliktgrade dazwischen lassen zu-

mindest teilweise eine Interessengleichheit und damit einen Anreiz zu begrenzter Kooperation zu. Je geringer der Konfliktgrad ist, desto größer wird der Anreiz zu kooperativem Verhalten sein. Kartellverbote bzw. das Verbot von Preisabsprachen stellen Maßnahmen zur Unterbindung einer derartig motivierten Kooperation dar, zum Schutze der Verbraucher; umgekehrt ist die Konzertierte Aktion als eine Institution zur Unterstützung von kooperativem Verhalten der Verteilungskontrahenten anzusehen. Voraussetzung für einen Erfolg in diesem Sinne ist deshalb eine zumindest teilweise Interessengleichheit, die zu einer begrenzten Kooperation animiert, da sie für beide Verteilungsgegner von Vorteil sein kann.

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit soll mit Hilfe der Spieltheorie der Versuch unternommen werden, diesen Vorteil zu quantifizieren bzw. die Voraussetzungen für seine Realisierung aufzuzeigen.

KAPITEL 3: AUSGEWÄHLTE TEILE DER SPIELTHEORIE

1. RATIONALE ENTSCHEIDUNGEN

Bevor die für das Problem der Einkommensverteilung relevanten Teile der Spieltheorie dargestellt werden, soll zunächst in aller Kürze die moderne Nutzentheorie wiedergegeben werden, wie sie Bühlmann, Loeffel und Nievergelt[1] in Anlehnung an Luce und Raiffa[2] formuliert haben. Die Nutzentheorie zieht ihre Daseinsberechtigung nicht nur aus der Spieltheorie, wenn sie auch von v. Neumann und Morgenstern in unmittelbarem Zusammenhang mit ihr entwickelt wurde. Für alle Entscheidungssituationen - wie oben im Grundmodell der Entscheidungstheorie grob skizziert - gilt, daß sich häufig die Ergebnisse nicht in monetären Größen angeben lassen bzw. daß die monetären Größen häufig nicht als Bewertungsfunktion geeignet sind. Deshalb spielt die Nutzentheorie in allen Theorien rationaler Entscheidungen eine Rolle, unter denen die Spieltheorie nur eine spezielle Entscheidungssituation behandelt. Rationale Entscheidungen sind zunächst solche Entscheidungen, die nicht unüberlegt, sondern unter Abschätzung ihrer Folgen getroffen werden. Darüberhinaus hat der Begriff Rationalität sowohl eine inhaltliche als auch eine formale Komponente. Die inhaltliche Komponente bezieht sich auf die Frage, ob die subjektive Bewertung von realen Situationen mit einem bestimmten überge-

---

1) Bühlmann, H., Loeffel, H., Nievergelt, E.: "Entscheidungs- und Spieltheorie", a.a.O., S. 105 ff.

2) Luce, D., Raiffa, H.: "Games and Decisions", New York-London-Sydney 1975, S. 23 ff.

ordneten Wertsystem in Einklang steht. Ein solches mögliches übergeordnetes Wertsystem wäre nach Junne[1] die allgemeine Anerkennung der Umwelt. Lehnt z. B. ein Mann, der außer einem Grundstück nur soviel besitzt, daß er am Existenzminimum lebt, hohe Kaufangebote für dieses Grundstück ab, weil er dessen Freizeitwert für sich höher einschätzt als die mit dem Besitz der Kaufsumme verbundene materielle Sicherheit, so wird dieses Verhalten häufig als nicht inhaltlich, sondern nur als formal rational angesehen. Die formale Rationalität bezieht sich also unter der Voraussetzung einer gegebenen Präferenzordnung auf die Auswahl derjenigen Handlungsalternative, die je nach Entscheidungssituation am besten ist.

In der Theorie der rationalen Entscheidungen und damit auch der Spieltheorie geht es um solche Entscheidungen, die vorwiegend der formalen Rationalität genügen.

2. DIE MODERNE NUTZENTHEORIE - AXIOMATISCHER ANSATZ

v. Neumann und Morgenstern kritisieren an den älteren Nutzenkonzepten, daß sie nicht in der Lage waren, solchen Ereignissen, die nicht mit Sicherheit eintreten, eine Bewertung vorzunehmen, die mit dem Präferenzverhalten der Entscheidenden in Einklang steht. Da dies aber bei wirtschaftlichen Entscheidungen der Regelfall ist, waren und sind die älteren Konzepte in den meisten Fällen unbrauchbar. Diese Lücke füllt die moderne Nutzentheorie, vorausgesetzt, der Entscheidende ist in der Lage , alle denkbaren Ergebnisse seiner Handlungen in eine vollständige Rangfolge zu bringen.

---

1) Junne, G. : "Spieltheorie in der internationalen Politik", Düsseldorf 1972, S. 31.

Die Voraussetzung ist nicht unbedeutend, wenn man bedenkt, daß die Bedürfnisse eines Entscheidenden in der Regel mehrdimensional sind. Eine weitere Voraussetzung ist die Fähigkeit, sich eine Wahrscheinlichkeitskombination von mindestens zwei Ereignissen (Lotterie) vorstellen zu können. [1)]

Bevor das Axiomensystem der modernen Nutzentheorie dargestellt wird, sind zunächst einige Begriffe zu definieren.
Mit $E = \{e_1, e_2, e_3, \ldots, e_r\}$ sei im folgenden die Menge der möglichen Ereignisse bezeichnet. Eine Wahrscheinlichkeitsverteilung (Lotterie) über der Menge der möglichen Ergebnisse E sei mit $L = \begin{Bmatrix} e1, & e_2, & \ldots & e_r \\ p1, & p2, & \ldots & p_r \end{Bmatrix}$ bezeichnet, wobei $0 \leq p_i \leq 1$ und $\sum_{i=1}^{r} p_i = 1$. Die Menge der möglichen Lotterien sei $\mathfrak{P} = \{L\}$. Insbesondere gehören auch die sogenannten "entarteten" Lotterien zu $\mathfrak{P}$, bei denen die gesamte Wahrscheinlichkeitsmasse auf ein bestimmtes Ereignis e_i fällt. Dann ist $p_i = 1$ und alle anderen Wahrscheinlichkeiten sind 0. Die Präferenzrelation $\precsim$ zwischen zwei Lotterien L_1 und L_2 aus $\mathfrak{P}$ ($L_1 \precsim L_2$) bedeute: L_1 wird L_2 nicht vorgezogen bzw. L_2 wird L_1 vorgezogen oder beide werden gleich bewertet. Wenn für alle Paarvergleiche von Lotterien $L_1, L_2 \in \mathfrak{P}$ entweder $L_1 \precsim L_2$ und/oder $L_2 \precsim L_1$ gilt (Vollständigkeit) und aus $L_1 \precsim L_2$ und $L_2 \precsim L_3$ folgt, daß $L_1 \precsim L_3$, dann heißt diese Präferenzrelation eine schwache, einfache Ordnung. Unter einer Nutzenfunktion wird im folgenden die Zuordnung einer reellen Zahl zu einer Lotterie u(L) verstanden. Eine solche Nutzenfunktion heißt linear, wenn der Nutzen einer Linearkombination von Lotterien $u\left[w \cdot L_1 + (1-w) \cdot L_2\right]$ gleich ist der Linearkombination der Nutzen der Lotterien: $w \cdot u(L_1) + (1-w) \cdot u(L_2)$. Gesucht ist nun eine lineare Nutzenfunktion auf $\mathfrak{P}$. Sie soll die folgenden Eigenschaften (Axiome) erfüllen:

---

1) Morgenstern, O.: "Spieltheorie und Wirtschaftswissenschaft", München 1966², S. 79.

Axiom 1: Die Präferenzrelation $\precsim$ auf der Menge $\mathfrak{P}$ ist eine schwache einfache Ordnung.

Das impliziert, daß die Lotterien in eine vollständige und transitive Ordnung gebracht werden können. Für die Konstruktion der gesuchten Nutzenfunktion u(L) ist insbesondere wichtig, daß die Elemente der Menge E in einer solchen Rangfolge angeordnet werden können:

$$e_1 \precsim e_2 \precsim e_3 \precsim \ldots \precsim e_{r-1} \precsim e_r \ .$$

Dabei ist e_1 das am schlechtesten und e_r das am besten eingeschätzte Ergebnis.

Axiom 2: Zu jeder Lotterie $L \in \mathfrak{P}$ gibt es eine Extremallotterie $\left\{ \begin{matrix} e_1 & & e_r \\ (1-\lambda) & & \lambda \end{matrix} \right\}$, die ihr äquivalent ist:

$$L \sim \left\{ \begin{matrix} e_1 & & e_r \\ (1-\lambda) & & \lambda \end{matrix} \right\} \qquad 0 \leq \lambda \leq 1 \ .$$

Insbesondere läßt sich zu jedem e_i eine solche Lotterie aus dem besten und dem schlechtesten Ergebnis e_1 und e_r finden, daß Indifferenzen zwischen den beiden besteht.

Axiom 3: Für zwei Paare von einander äquivalenten Lotterien $L_1 \sim L_1^*$ und $L_2 \sim L_2^*$ gilt für jedes $0 \leq \lambda \leq 1$, daß die zusammengesetzten Lotterien der entsprechenden Teile einander äquivalent sind.

$$\lambda L_1 + (1-\lambda) L_2 \sim \lambda L_1^* + (1-\lambda) L_2^* \ .$$

Axiom 4: Eine Extremallotterie $\left\{ \begin{matrix} e_1 & & e_r \\ 1-\lambda_1 & & \lambda_1 \end{matrix} \right\}$ mit $0 \leq \lambda_1 \leq 1$ wird einer anderen Extremallotterie $\left\{ \begin{matrix} e_1 & & e_r \\ 1-\lambda_2 & & \lambda_2 \end{matrix} \right\}$ mit $0 \leq \lambda_2 \leq 1$ genau dann nicht vorgezogen, wenn $\lambda_1 \leq \lambda_2$.

Anders ausgedrückt: eine Extremallotterie wird einer anderen Extremallotterie genau dann nicht vorgezogen, wenn die Wahrscheinlichkeit λ_1, die deren am meisten präferierten Ergebnis zugeordnet ist, höchstens so groß wie die der anderen Extremallotterie zugeordneten Wahrscheinlichkeit λ_2.

Ist der Entscheidende in der Lage, eine Präferenzrelation $\lesssim$ auf $\mathcal{P}$ festzulegen, die den Axiomen 1 - 4 genügt, dann gibt es eine lineare Nutzenfunktion u(L), die in Einklang steht mit dieser Präferenzordnung: aus $L_1 \lesssim L_2$ folgt demnach $u(L_1) \leq u(L_2)$. Die so gefundene Nutzenfunktion ist nur bis auf eine lineare Transformation festgelegt. Wählt man den Nutzen für das am schlechtesten bewertete Ereignis als Nullpunkt und ordnet man dem am höchsten bewerteten Ereignis den Nutzen 1 zu, dann wird der Nutzen für die dazwischen liegenden Ereignisse e_i zu den Wahrscheinlichkeiten für e_r in den dazu äquivalenten Extremallotterien:

$$\text{Ist } e_i \sim \left\{ \begin{matrix} e_1 & & e_r \\ 1-\lambda_i & & \lambda_i \end{matrix} \right\} \qquad i = 2, 3, \ldots, r-1, \quad \text{dann}$$

$$\text{ist } u(e_i) = \lambda_i .$$

Bei zusammengesetzten Lotterien orientiert sich der Entscheidende am Nutzungserwartungswert, d. h., daß aus $L_1 \lesssim L_2$ folgt, daß $u(L_1) \leq u(L_2)$ ist. Entscheidend ist, daß die Nutzenwerte durch Angabe von subjektiven Wahrscheinlichkeiten gefunden werden. Dabei gehen die individuellen (oder gruppenspezifischen) Vorstellungen über Risikopräferenzen oder -aversionen ein.

Damit haben v. Neumann und Morgenstern nicht nur eine kardinalskalierte Nutzenfunktion gefunden, sondern eine ganze Schar, die durch lineare Transformation entsteht: fest sind folglich nur die Verhältnisse der Nutzenintervalle, der Nullpunkt und die Einheit der Nutzenskala sind frei wählbar (Ratio-Skala). An dieser Konstruktion ist sowohl in formaler als auch in inhaltlicher Hinsicht Kritik geübt worden.

1.) Die Voraussetzung, daß alle Entscheidenden eine vollständige und transitive Ordnung auf der Menge aller Handlungsergebnisse angeben können, überfordert erfahrungsgemäß viele Personen. Dafür gibt es mehrere Gründe: Das Zielsystem der Entscheidenden, an dem sie ihre Präferenzempfindungen zwischen zwei beliebigen Ergebnissen orientieren, ist in der Regel mehrdimensional. Die einzelnen Zielkomponenten können in den verschiedensten Beziehungen zueinander stehen:

- ihre Prioritäten können unterschiedlich sein
- die Abhängigkeiten zwischen den Zielen können unterschiedlich stark ausgeprägt sein
- wenn Abhängigkeiten bestehen, können sie komplementär oder kompetitiv ausgeprägt sein.

Soll nun eine Menge von Handlungsergebnissen $E = \{e_1, e_2, \ldots e_r\}$ in eine vollständige Rangfolge gebracht werden, so bedeutet das, daß der Entscheidende sich bei jedem Ergebnis überlegen muß, wie die Komponenten seines Zielsystems jeweils realisiert sind. Abschließend ist eine Abbildung der mehrdimensionalen Zielgröße auf eine eindimensionale ordinale Rangskala vorzunehmen.

Bei komplexen Zielsystemen ist es nun durchaus vorstellbar, daß eine solche Abbildung nicht machbar ist: der Entscheidende wird möglicherweise einige alternative Ergebnisse als nicht vergleichbar anse-

hen. Damit wäre die Voraussetzung der Vollständigkeit verletzt. Für eine Verletzung der Voraussetzung der Transitivität lassen sich ebenfalls Ursachen finden.

Beispielsweise könnte man annehmen, daß Rangunterschiede nur "diskret" empfunden werden, d.h., daß zwei Ergebnisse solange als indifferent bezeichnet werden, bis eine gewisse Reizschwelle überschritten wird. Vergleicht nun ein Individuum hintereinander paarweise mehrere Alternativergebnisse, deren Rangunterschiede nur deshalb nicht empfunden werden, weil sie die Wahrnehmungsschwelle nicht erreichen, dann kann es passieren, daß sich diese nicht wahrgenommenen Rangunterschiede aufsummieren. Eine auf diese Weise entstandene Intransivität wäre zurückzuführen auf eine zu wenig sensible Präferenzempfindungsfähigkeit der Individuen.

Desweiteren wird nicht berücksichtigt, daß das Vergleichen aller Ergebnisse, die aus einer Entscheidungssituation resultieren können, Zeit benötigt. In diesem Zeitraum können die Präferenzvorstellungen variieren. Beobachtet man nun in der Realität intransitive Ranganordnungen, so ist empirisch nicht überprüfbar, ob die Ursache dafür in widersprüchlichen Wertvorstellungen der Individuen liegt, ob sie die Folge der Veränderung von in sich widerspruchsfreien Wertvorstellungen sind, oder ob die oben geschilderte eingeschränkte Wahrnehmungsfähigkeit von Rangunterschieden die beobachtete Intransitivität hervorruft.

Luce und Raiffa haben einen in diesem Zusammenhang erwähnenswerten Versuch unternommen, einen stochastischen Ansatz zu formulieren, der die Präferenzrelation als eine Zufallsgröße beschreibt; dabei wird die strenge Transitivitätsforderung ersetzt durch die Forderung nach asymptotischer Transitivität. Das bedeutet, daß die Transitivität im Einzelfall verletzt sein kann, man allerdings im Mittel von

transitiven Präferenzrelationen ausgeht. Insofern würde einer in Experimenten beobachteten Irrationalität Rechnung getragen. Auch für diesen Fall läßt sich eine bis auf eine lineare Transformation festgelegte Nutzenfunktion konstruieren, wenn man ein bestimmtes Axiomensystem akzeptiert. [1)]

Neben der Kritik an der Transitivitätsannahme wird auch bezweifelt, daß der Entscheidende alle entscheidungsrelevanten Ergebnisse kennt und immer in der Lage ist zu entscheiden, ob beim Vergleich zweier Ergebnisse entweder eins dem anderen, das andere dem einen vorgezogen wird oder beide gleich bewertet werden. [2)]

Ob nun eine Differenzierung bzw. Abänderung der v. Neumann-Morgenstern'schen Nutzentheorie bezüglich der Transitivitäts- und Vollständigkeitsforderung notwendig ist, hängt davon ab, ob es sich bei dem Entscheidenden um eine Person (Konsument, Wähler etc.) handelt oder um ein Aggregat von Personen wie die hier betrachteten Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände bzw. den Entscheidungsträger staatlicher Wirtschaftspolitik. Je größer das Aggregat - d. h., je größer die Anzahl der darin integrierten Personen - und/oder je größer der Umfang der finanziellen Mittel, die zur Erreichung bestimmter Ziele vorhanden sind, desto besser ist in der Regel die Versorgung mit entscheidungsrelevanten Informationen.

---

1) Luce, D. und Raiffa, H.: "Games and Decisions", New York 1957, S. 382 f.

2) Arnaszus, H.: "Spieltheorie und Nutzenbegriff aus marxistischer Sicht", Frankfurt a. M. 1974, S. 43 f.

Je besser die Ausstattung mit Informationen, umso weniger wird in der Realität die Annahme der Fähigkeit, eine vollständige Ordnung über der Menge der möglichen Handlungsergebnisse anzugeben, verletzt sein.

Für die Voraussetzung der Transitivität kann man dasselbe nicht ohne weiteres annehmen; denn je größer im allgemeinen die Anzahl der Personen ist, die Einfluß nehmen auf eine gemeinsame Zielsetzung, desto eher ist zu vermuten, daß unterschiedliche individuelle Zielvorstellungen eine gemeinsame Zielfunktion verhindern können. Bilden sich dann Untergruppen, die es sich zur Aufgabe machen, in bestimmten Bereichen ihren Einfluß geltenden zu machen, dann kann es sehr leicht zu Intransitivitäten kommen. Andererseits kann man bei den hier betrachteten Organisationen davon ausgehen, daß die Zielvorstellungen der Mitglieder zumindest ähnlich sind. Gewerkschaftlich organisierte Arbeitnehmer haben ein gleichgerichtetes Interesse an der Sicherung der Arbeitsplätze, einem möglichst hohen Pro-Kopf-Einkommen . Entsprechend gilt für die Arbeitgeber, daß sie über bestehende Konkurrenzen hinweg gemeinsame Zielvorstellungen bezüglich der Verteidigung ihrer Interessen gegenüber den Arbeitnehmern haben. Liegt das Zielsystem der Organisation jedoch fest und ist es bekannt - was zumindest für ein vorgegebenes Zeitintervall keine unrealistisch Annahme ist - dann sichern die intraorganisationellen Kontrollmöglichkeiten über die Vollständigkeit hinaus auch eine widerspruchsfreie, transitive Ordnung der Menge aller Ergebnisse.

2.) Sieht man nun die von v. Neumann und Morgenstern gemachten Voraussetzungen als erfüllt an, dann stellt sich die Frage, ob die Vorgehensweise bei der Konstruktion der Nutzenfunktion akzeptiert werden kann. In diesem Zusammenhang wird kritisiert, daß die subjektiven Wahrscheinlichkeiten, die jedem Ergebnis bei dem Vergleich mit den

Extremallotterien als Nutzenwerte zugeordnet werden, unabhängig von den Wahrscheinlichkeiten sein sollen, mit denen diese Ergebnisse eintreten bzw. erwartet werden.[1] So vermutet Junne[2] in Anlehnung an Shubik eine Wechselwirkung zwischen den Nutzenwerten und den Wahrscheinlichkeiten von Ergebnissen: einerseits könne ein Wunschdenken vorliegen, aufgrund dessen Ergebnisse mit hohen Nutzenwerten tendenziell für wahrscheinlicher gehalten werden und solche mit niedrigen Nutzenwerten eher für weniger wahrscheinlich gehalten werden. Andererseits sieht Junne die Möglichkeit der Umkehrung, daß man bei für unwahrscheinlich gehaltenen Ergebnissen eher dazu neigt, ihnen tendenziell schlechtere Nutzenwerte zuzuordnen und umgekehrt, eben weil die Realisierung dieses Ergebnisses so unwahrscheinlich ist.

Gegen die Annahme von Abhängigkeiten überhaupt spricht jedoch unseres Erachtens folgendes: Differenziert man zwischen empfundenen und angegebenen, also nach außen vertretenen - Nutzenwerten eines Entscheidenden, so müßte man im letzteren Fall die Möglichkeit eines strategischen Verhaltens mit einkalkulieren. In diesem Zusammenhang ist die Annahme von Abhängigkeiten realistischer als im Bereich der individuellen Empfindungen. Es ist nicht einzusehen, warum die Individuen eine Selbsttäuschung vornehmen sollen. Eine durch strategisches Verhalten erzeugte Täuschung der Umwelt kann jedoch einen Sinn haben, wenn dadurch Vorteile zu erwarten sind.

---

1) Allais, M.: "Le comportement de l'homme rationel devant le risque" zitiert in Arnaszus, H., a.a.O., S. 46.

2) Junne, G.: "Spieltheorie in der internationalen Politik. Die beschränkte Rationalität strategischen Denkens." Düsseldorf 1972, S. 130 ff.

3.) Schwerwiegender - insbesondere im Hinblick auf die Spieltheorie - als die eben diskutierten Einwendungen bezüglich Voraussetzung und Konstruktion der Nutzenfunktion ist die Tatsache, daß die Nutzenwerte von unterschiedlichen Personen oder Entscheidungssubjekten nicht vergleichbar sind, denn Nullpunkt und Einheit der Nutzenskala werden unabhängig voneinander gewählt. In der Literatur werden dazu einige Versuche diskutiert, mit Hilfe zusätzlicher Annahmen bei jedem Entscheidenden die Skala zu normieren (s. hierzu auch Punkt 6.4 in Kapitel 3). Bisher jedoch kann das Problem des interpersonellen Nutzenvergleichs nicht als gelöst betrachtet werden. Luce und Raiffa ziehen daraus die Schlußfolgerungen, daß entweder in der Theorie nur solche Lösungsversuche gemacht bzw. Schlußfolgerungen gezogen werden dürfen, bei denen solche Vergleiche nicht benutzt werden, oder auf der Grundlage der Annahme der Möglichkeit interpersoneller Nutzenvergleiche die Theorie betrieben wird.[1] Bei der zweiten Vorgehensweise ist die Anwendbarkeit auf praktische Probleme solange nicht zulässig, wie das als gelöst vorausgesetzte Problem nicht tatsächlich gelöst ist.

4.) Neben diesen mehr formalen Kritikpunkten spielen auch inhaltliche Überlegungen eine Rolle bei der Auseinandersetzung mit der Nutzentheorie im Zusammenhang mit der Entscheidungs- und Spieltheorie. Arnaszus[2] bemängelt, daß der Objektbereich, für den die Nutzentheorie Gültigkeit haben soll, auf einem zu hohen Abstraktionsgrad gehalten wird. Solange die materielle und begriffliche Struktur nicht angegeben werde, sei eine empirische Überprüfbarkeit der

---

1) Luce, D. and Raiffa, H.: "Games and Decisions", a.a.O., S. 33.

2) Arnaszus, H.: "Spieltheorie und Nutzenbegriff aus marxistischer Sicht", Frankfurt 1974, S. 38 f.

gemachten Annahmen nicht möglich. Aufgrund der subjektivistischen Grundeinstellung werde eine individuelle Beurteilung nicht weiter hinterfragt. Welche Gründe (soziale, ökonomische, psychologische, ethische Faktoren) zu einer bestimmten individuellen Präferenzordnung führen, werde nicht untersucht. Andererseits sieht Arnaszus nur in einer solchen Vorgehensweise die Chance, allgemeingültige Kriterien zu entwickeln, die auch einen Ansatzpunkt für eine interpersonelle Vergleichbarkeit von Nutzenwerten liefern könnten.

Mit dieser Überlegung legt Arnaszus die Ebene des objektiv Überprüfbaren zwar eine Stufe zurück, stößt aber dann auf dieser Stufe wiederum auf das Problem, daß eine Bewertung der "letzten" Gründe subjektiven Charakter hat. Es wird noch an anderer Stelle zu untersuchen sein, inwieweit die hier angeschnittene Problematik - auch im Hinblick auf Praktikabilitätsgründe - bei dem von uns untersuchten Problem eine Rolle spielt.

Wenn nun also im folgenden bei der Darstellung der relevanten Teile der Spieltheorie die Nutzentheorie nach v. Neumann und Morgenstern verwendet wird, so sind die o. g. Kritikpunkte und Überlegungen zu berücksichtigen. Dabei wird insbesondere darauf zu achten sein, welche Besonderheiten sich bei der hier untersuchten Einkommensverteilungsproblematik ergeben.

3. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG EINES SPIELS

3.1 Entscheidungssituation

Wie bereits oben (S. 47) ausgeführt, lassen sich die Entscheidungssituationen, mit denen sich die Spieltheorie beschäftigt, als Spezialfall im Grundmodell der Entscheidungstheorie erfassen. Sind dabei die "Zustände der Welt" als Handlungsalternativen einer anderen Person zu interpretieren, so daß die Ergebnisse nicht nur vom eigenen sondern auch vom Verhalten der anderen Person abhängen, und sind außerdem die Interessen nicht gleichgerichtet, dann handelt es sich um Entscheidungssituationen, mit denen sich die Spieltheorie beschäftigt.

In Analogie zu Gesellschaftsspielen haben nun v. Neumann und Morgenstern und andere, die jedoch stark auf dem aufbauen, was diese beiden Autoren geschrieben haben, ein mathematisches Instrumentarium entwickelt, das solche Entscheidungssituationen beschreibt und außerdem Entscheidungsempfehlungen für jeden der beteiligten Spieler gibt. Sie haben dabei insbesondere an Anwendungen auf Probleme der Wirtschaftswissenschaften oder allgemeiner in den Sozialwissenschaften gedacht, für die in der Regel gilt: "Kein Individuum kann allein sein eigenes Schicksal oder das der Gemeinschaft bestimmen, noch hängt es allein vom zufälligen, anscheinend indifferenten Verhalten der Natur ab. Daher kann man auch keine statistischen Annahmen über 'die anderen' machen, wie man es im Falle der Natur tun kann."[1)]

---

1) Morgenstern, O.: "Spieltheorie: ein neues Paradigma der Sozialwissenschaft", in: Zeitschrift für Nationalökonomie, 28. Band, Heft 2, S. 146 f.

In einer Spielsituation kontrolliert jeder Entscheidende einen Teil der Variablen, die zusammen das Ergebnis des Spiels determinieren. Deshalb muß jeder bei der Auswahl seiner Handlungsweise auch die Möglichkeiten und die Zielsetzungen der anderen mit berücksichtigen. Die Zielsetzungen der Beteiligten eines ökonomischen oder sozialen "Spiels" sind einander in der Regel zumindest teilweise entgegengesetzt. Fassen wir zusammen: die Spieltheorie beschäftigt sich mit Entscheidungssituationen, in denen die Entscheidungseinheiten jeweils nur einen Teil der entscheidungsrelevanten Variablen kontrollieren und die Zielsetzungen der Beteiligten einander entgegengesetzt sind.

Bevor im folgenden die Darstellungsarten eines Spiels wiedergegeben werden, sollen kurz einige Begriffe eingeführt werden.

3.2 Terminologisches

Unter einem Spiel versteht man die Gesamtheit aller Regeln, die es beschreiben.[1] Die Realisation eines Spiels heißt Partie. Die Spielregeln legen Reihenfolge, Art und Anzahl der Züge, die Informationsmenge bei jedem Zug und das Ergebnis des Spiels fest. Dabei bezeichnet man mit einem Zug eine Menge von Handlungsalternativen. Man unterscheidet zufällige und persönliche Züge. Bei persönlichen Zügen wählt ein Spieler eine Alternative aus den ihm zur Verfügung stehenden Alternativen aus, bei Zufallszügen legen die Spielregeln eine Wahrscheinlichkeitsverteilung auf der Menge der Alternativen fest. Die Realisation eines Zuges heißt Wahl. Ein Spiel besteht also aus einer Folge von Wahlen. Das Ergebnis einer Partie ist folglich eine Funktion von Wahlen.

---

1) v. Neumann, Morgenstern: "Spieltheorie und wirtschaftliches Verhalten", Würzburg 1944, S. 48.

3. 3 Darstellungsarten

Eine Abstufung der mathematischen Abstraktion bei der formalen Beschreibung eines Spiels hat in der Literatur zu drei unterschiedlichen Darstellungsarten geführt: die extensive Form, die Normalform und die Form der charakteristischen Funktion. An dieser Stelle sollen nur die beiden ersten Darstellungsarten vorgestellt werden, auf die charakteristische Funktion soll erst später eingegangen werden. Die extensive Form ist am ausführlichsten. In Anlehnung an die oben eingeführten Begriffe (s. Punkt 4. 2 dieses Kapitels) läßt sie sich am besten mit Hilfe eines sogenannten Baumes darstellen. Dabei handelt es sich um einen zusammenhängenden Graphen ohne Schleifen (Abb. 13), d. h., von jedem Knoten zu jedem anderen Knoten gibt es genau einen Kantenzug. [1)]

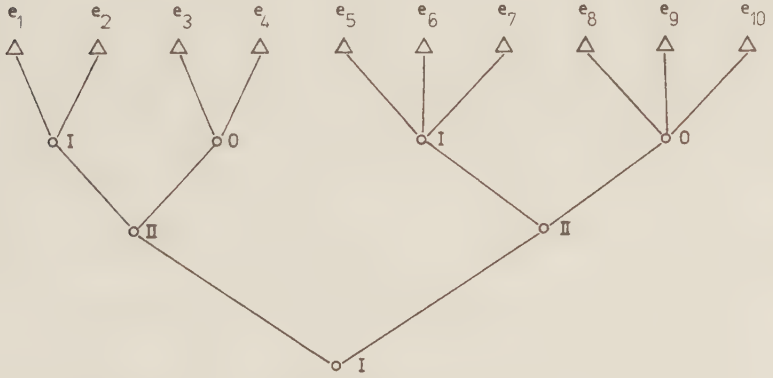


Abb.13

1) Bühlmann, Loeffel, Nievergelt: "Entscheidungs- und Spieltheorie" Berlin-Heidelberg-New York 1975, S. 159.

Ein Baum wie der in Abb. 13 könnte ein endliches Spiel darstellen (wobei man unter einem endlichen Spiel ein Spiel mit endlich vielen Zügen versteht), an dem zwei Entscheidungseinheiten I und II beteiligt sind und außerdem der Zufall 0 eine Rolle spielt. Dabei stellt ein Knoten ○ einen Zug dar. Die von einem Knoten ausgehenden Kanten repräsentieren die Handlungsalternativen dieses Zuges. Die Menge der Endknoten △ entspricht dann der Menge der möglichen Spielergebnisse. Eine spezielle Partie dieses Spiels wird in diesem Baum wiedergegeben durch einen Kantenzug von Anfangsknoten (Wurzel) bis zu einem Endknoten. Der Verlauf und die Anzahl dieser Kantenzüge wird durch die Spielregeln bestimmt, ebenso die möglichen Spielergebnisse. Eine Strategie bezeichnet in diesem Zusammenhang eine vollständige Handlungsvorschrift für einen Spieler. Diese Handlungsvorschrift gibt für jeden möglichen Informationsstand an, welche Handlungswahl daraus resultieren soll. Eine Strategie des Spielers i kann man folglich definieren als eine Abbildung der Menge aller Informationsmengen, die im Laufe eines Spiels auftreten können, auf die Menge der Wahlen.[1) 2)] Jeder Spieler ordnet den Endpunkten eines Spiels entsprechend seinen Präferenzen Nutzenwerte zu, die die o. g. Axiome erfüllen. Da ein Endpunkt durch die Auszahlungen an alle Spieler gekennzeichnet ist, sind nicht nur rein optische Nutzenfunktionen zugelassen, sondern auch solche mit altruistischen Elementen.
Die Spielregeln und die Nutzenfunktionen der Spieler machen zusammen die extensive Form eines Spiels aus.

---

1) Bühlmann, Loeffel, Nievergelt: a. a. O., S. 165.

2) Dabei ist zu berücksichtigen, daß häufig die theoretisch vorhandene Anzahl von Strategien zu verringern ist, da mehrere Strategien effektiv gleich sind.

Mit Hilfe des Strategiebegriffs ist es nun möglich, jedes Spiel in einer reduzierten Form darzustellen, bei der jeder Spieler genau einen Zug hat, nämlich den der Strategiewahl. Haben die Spieler ihre Strategie gewählt, dann legen die Spielregeln in eindeutiger Weise das Ergebnis fest. Diese sogenannte Normalform eines Spiels verdeutlicht darüberhinaus besonders gut die bereits oben charakterisierte Entscheidungssituation in einem Spiel. Das Spiel in Normalform besteht folglich aus den Strategiemengen der Spieler und deren Bewertungsfunktionen auf der Menge der Spielergebnisse, die aus allen denkbaren Strategiekombinationen entstehen. Jeder Spieler kontrolliert nur seine Strategien. Er wird daraus genau diejenige auswählen, die ihm unter Berücksichtigung der strategischen Möglichkeiten der anderen Spieler am besten erscheint. Die Normalform ist aus der extensiven Form abgeleitet, die Umkehrung ist nicht möglich, denn beim Übergang zur Normalform geht die "history" verloren. Welche der beiden Darstellungsformen im Einzelfall gewählt wird, hängt ab von der Zielsetzung der Anwendung der Spieltheorie. Während es im Bereich der deskriptiven Spieltheorie besser ist, die extensive Darstellung zu verwenden, interessiert im Bereich der normativen Theorie eher der Zusammenhang zwischen Strategiewahl und Ergebnis. Da wir untersuchen wollen, welche Verhaltensweisen in einem Verteilungsspiel empfehlenswert sind, wollen wir uns im folgenden der Normalform bedienen.

3.4 Einige wichtige Klassifizierungen von Spielen

Was unter einer besten Strategie zu verstehen ist, hängt von bestimmten Charakteristiken ab, nach denen die Spiele zweckmäßigerweise klassifiziert werden.

a) Nach der Personenzahl.

Zunächst unterscheidet man Spiele hinsichtlich der Anzahl der Personen in zwei- und n-Personen-Spiele. Spiele mit einer Person

werden hier nicht betrachtet, da deren Strategien-Auswahlproblem ein einfaches Maximierungsproblem ist: der Spieler wählt diejenige Strategie aus, für die der Nutzenerwartungswert maximal ist. Zwei-Personen-Spiele sind deshalb grundsätzlich anders als diejenigen mit mehr als zwei Mitspielern, weil sich nur dort das Problem von Koalitionen nicht stellt.

b) Nach dem Konfliktgrad.

Desweiteren unterscheidet man zwischen Nullsummen- und Nichtnullsummenspielen. Dabei bezieht man sich jeweils auf die Summe der individuellen Nutzenwerte für alternative Strategiekombinationen. Das sei am Beispiel eines Zwei-Personen-Spiels gezeigt und diskutiert. Wir verwenden dazu die Normalform. Tab. 2 zeigt die Ergebnismatrix eines Zwei-Personen-Spiels:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$	...	$S_j^{(2)}$	...	$S_J^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	e_{11}	e_{12}	...	e_{1j}	...	e_{1J}
$S_2^{(1)}$	e_{21}	e_{22}	...	e_{2j}	...	e_{2J}
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
$S_i^{(1)}$	e_{i1}	e_{i2}	...	e_{ij}	...	e_{iJ}
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
$S_I^{(1)}$	e_{I1}	e_{I2}	...	e_{Ij}	...	e_{IJ}

Tab. 2

Jeder der beiden Spieler bewertet nun die möglichen Ergebnisse e_{ij}, $i = 1,\ldots,I$ und $j = 1,\ldots,J$.

$$M_{ij}^{(1)} = U^{(1)}(e_{ij})$$

$$M_{ij}^{(2)} = U^{(2)}(e_{ij})$$

Dabei bezeichne $M_{ij}^{(1)}$ bzw. $M_{ij}^{(2)}$ die mit Hilfe einer v. Neumann - Morgenstern'schen Nutzenfunktion gefundenen Nutzenwerte für das Ergebnis e_{ij}. Dieses Ergebnis e_{ij} resultiert aus der Strategiewahl $S_i^{(1)}$ des ersten Spielers und der Strategiewahl $S_j^{(2)}$ des zweiten Spielers. Die Tab 3-1 und 3-2 zeigen die Auszahlungsmatrizen der Spieler 1 und 2:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$	.....	$S_J^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	$M_{11}^{(1)}$	$M_{12}^{(1)}$	...	$M_{1J}^{(1)}$
$S_2^{(1)}$	$M_{21}^{(1)}$	$M_{22}^{(1)}$	...	$M_{2J}^{(1)}$
⋮	⋮	⋮		⋮
$S_I^{(1)}$	$M_{I1}^{(1)}$	$M_{I2}^{(1)}$	...	$M_{IJ}^{(1)}$

Tab. 3 -1

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$	.....	$S_J^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	$M_{11}^{(2)}$	$M_{12}^{(2)}$	...	$M_{1J}^{(2)}$
$S_2^{(1)}$	$M_{21}^{(2)}$	$M_{22}^{(2)}$	...	$M_{2J}^{(2)}$
⋮	⋮	⋮		⋮
$S_I^{(1)}$	$M_{I1}^{(2)}$	$M_{I2}^{(2)}$	...	$M_{IJ}^{(2)}$

Tab. 3 -2

Die Unterscheidung in Nullsummenspiele und Nicht - Nullsummenspiele basiert auf einer Eigenschaft der Summe $M_{ij}^{(1)} + M_{ij}^{(2)}$. Da die Nutzenfunktionen jeweils nur bis auf eine monotone lineare Transformation festgelegt sind, kann man Nutzenwerte verschiedener Spieler nicht vergleichen und folglich auch Nutzensummen inhaltlich nicht interpretieren. Nun liegt die Vermutung nahe, daß damit auch das Einteilungskriterium $M_{ij}^{(1)} + M_{ij}^{(2)}$ selbst bedeutungslos ist. Überlegt man sich jedoch, daß mit der Nullsummeneigenschaft

nur der Tatbestand eines totalen Interessengegensatzes beschrieben werden soll, wird der Ersatzcharakter des Unterscheidungskriteriums deutlich. Unter Berücksichtigung der Unmöglichkeit des interpersonellen Nutzenvergleichs könnte die Klassifizierung in streng kompetitive und nicht streng kompetitive Spiele wie folgt lauten: lassen sich für die Nutzenfunktionen $M^{(1)}$ und $M^{(2)}$ monotone lineare Transformationen finden[1], so daß deren Summe für alle möglichen Ergebnisse Null ist, dann handelt es sich um ein streng kompetitives Spiel, anderenfalls gibt es zumindest teilweise Interessengleichheiten. Das andere Extrem auf der Skala der Konfliktgrade läge dann vor, wenn sich die Nutzenfunktionen durch eine monotone lineare Transformation ineinander überführen ließen. Dann bestünde totale Interessengleichheit und beide Spieler brauchten nur diejenigen Strategien zu wählen, die ihren Nutzenerwartungswert maximal machten.

c) Nach den Möglichkeiten der Kooperation.

Die Nichtnullsummenspiele unterteilt man nun noch in diejenigen mit und ohne Kooperationsmöglichkeiten. Eine Kooperation kann in gemeinsamer Auswahl von Strategiekombinationen und/oder in Absprachen über die Aufteilung des gemeinsamen Gewinns bestehen. Es ist bereits hier darauf hinzuweisen, daß nicht die Nutzensumme aufgeteilt wird, sondern reale Größen (wie z. B. Geld), denn Nutzen ist keine transferierbare Größe. Das ist insofern wichtig, als sich durch unterschiedliche Aufteilung des gemeinsamen Gewinns i. a. unterschiedliche Nutzensummen ergeben werden. Diese Klassifizierung in Spiele mit und ohne Kooperationsmöglichkeiten ist deshalb wichtig,

---

1) Die Monotonie der Transformation gewährleistet, daß eine "Klappung" der Präferenzordnung ausgeschlossen wird, denn sonst würden auch die Fälle totaler Interessengleichheit erfaßt.

weil in der ökonomischen bzw. sozialen Realität "Spiele" beobachtet werden können, bei denen kooperiert wird und eine solche Kooperation unerwünscht ist, während andererseits eine nicht vorhandene Kooperation als wünschenswert angesehen wird. Das heißt, daß neben der Beschreibung der Realität auch Vergleiche zwischen Soll- und Istzuständen durchgeführt werden können.

d) Weitere Klassifikationsgesichtspunkte.

Spiele lassen sich weiter unterteilen in solche mit endlicher oder unendlicher Strategiemenge, in statische und dynamische Spiele, in endliche und unendliche Spiele etc.

Wir wollen uns im folgenden mit statischen Spielen beschäftigen, die endlich sind (sie beziehen sich auf eine Periode) und bei denen die Spieler über eine endliche Menge von Strategien verfügen.

4. Zwei-Personen-Nullsummenspiele

Im folgenden soll ein Zwei-Personen-Nullsummen-Spiel und seine Lösung dargestellt werden. Unter der Lösung eines Spiels wollen wir zunächst die bestmögliche Strategiewahl verstehen, die beide Spieler simultan treffen sollten. Dabei werden folgende Voraussetzungen gemacht:

- jeder Spieler kennt seine Strategien $S_i^{(1)}$ $i = 1, \ldots, I.$ und die seines Gegenspielers $S_j^{(2)}$ $j = 1, 2, \ldots, J.$
- jeder Spieler kennt die Spielregeln und somit die Ergebnisse, die sich bei Realisierung der Strategiekombination $(S_i^{(1)}, S_j^{(2)})$ ergeben.
- jeder Spieler kennt außer der eigenen Nutzenfunktion auch die seines Gegners. Im Zwei-Personen-Nullsummen-Spiel sind die Nutzenfunktionen einander vollständig entgegengesetzt.

Unter diesen Voraussetzungen genügt es zur Darstellung der Entscheidungssituation, die Auszahlungsmatrix für nur einen Spieler anzugeben. Tab. 3-1 (s. S. 69) sei die Auszahlungsmatrix des Spielers 1. Dabei bezeichne $M_{ij}^{(1)}$ den Nutzenwert, den der Spieler 1 dem aus den Strategiewahlen $S_i^{(1)}$ und $S_j^{(2)}$ resultierenden Spielergebnis e_{ij} zuordnet. Dann ist $M_{ij}^{(2)} = -M_{ij}^{(1)}$. Der Spieler 1 untersucht nun für jede Strategie $S_i^{(1)}$ i = 1, ..., I, wie klein der Gegenspieler durch eine seinerseits geeignete Strategiewahl $S_j^{(2)}$ seinen Auszahlungsbetrag $M_{ij}^{(1)}$ machen kann. Er sucht nun diejenige Strategie $S_{i*}^{(1)}$ aus, bei der dieser jeweils minimale Auszahlungsbetrag am größten ist. Diese Strategiewahl garantiert, daß

$$M_{ij}^{(1)} \geq \max_i \min_j M_{ij}^{(1)} \quad .$$

Spieler (1) erhält also mindestens (bzw. zahlt höchstens) das Maximum aller Zeilenminima. Analog sucht der Spieler (2) nach einer Strategie $S_{j*}^{(2)}$, bei der

$$M_{ij*}^{(1)} \geq \min_j \max_i M_{ij}^{(1)}$$

Damit garantiert er, daß der Gegner höchstens das Minimum aller Spaltenmaxima erhält (oder mindestens bezahlt), was für ihn bedeutet, daß er höchstens diesen Betrag zahlen muß (bzw. mindestens erhält). Ist nun das Maximum der Zeilenminima gleich dem Minimum der Zeilenmaxima, also

$$\max_i \min_j M_{ij}^{(1)} = \min_j \max_i M_{ij}^{(1)} = M_{i*j*}^{(1)}$$

dann ist $S_{j*}^{(2)}$ die beste Gegenstrategie des (2) zu $S_{i*}^{(1)}$ und umgekehrt. $S_{i*}^{(1)}$ und $S_{j*}^{(2)}$ heißen dann gleichgewichtig. Beide Spieler erhalten (zahlen) dann genau den Betrag, den sie erzwingen können. Dieser Betrag heißt "Wert des Spiels für den Spieler " und wird im folgenden mit v((1)) bzw. v ((2)) bezeichnet. Im Nullsummen-Spiel ist v((1)) = - v((2)).

Beispiel 1:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$	Zeilen-minima	
$S_1^{(1)}$	2	1	1	←max
$S_2^{(1)}$	0	-4	0	
Spalten-maxima	2	1		
		↑ min		

Existiert ein solcher "Sattelpunkt", dann ist das gleichgewichtige Strategienpaar auch die Lösung für diese Entscheidungssituation. Nicht jedes Zwei-Personen-Nullsummen-Spiel besitzt einen Sattelpunkt in sogenannten "reinen" Strategien.

Beispiel 2:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$	Zeilen-minima	
$S_1^{(1)}$	3	2	2	←max
$S_2^{(1)}$	1	4	1	
Spalten-maxima	3	4		
	↑ min			

$S_1^{(1)}$ garantiert dem Spieler (1) mindestens den Betrag von 2, $S_1^{(2)}$ garantiert dem Spieler (2), daß er höchstens 3 bezahlen muß, jedoch sind $S_1^{(1)}$ und $S_1^{(2)}$ nicht im Gleichgewicht. Denn würde Spieler (1) $S_1^{(1)}$ wählen, dann wäre die beste Gegenstrategie des Spielers (2) $S_2^{(2)}$, also nicht seine Maximumstrategie. Antizipiert der Spieler (1) diese Überlegungen des (2), wird er besser $S_2^{(1)}$ wählen, da

er dann 4 erhielte. Dagegen hätte (2) aber besser seine Strategie $S_1^{(2)}$ wählen sollen etc. Diese Problematik läßt sich lösen, wenn man gemischte Strategien zuläßt. Das bedeutet die Festlegung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung auf der Menge der Strategien. Die Wahl der Strategie wird dann von einem Zufallsexperiment abhängig gemacht. Bezeichnet man eine gemischte Strategie mit einem Vektor φ, dessen Elemente x die Wahrscheinlichkeiten angeben, mit denen die entsprechenden Strategien gewählt werden, also

$$\varphi^{(1)} = \begin{pmatrix} x_1^{(1)} \\ x_2^{(1)} \\ \vdots \\ x_I^{(1)} \end{pmatrix} \quad \text{bzw.} \quad \varphi^{(2)} = \begin{pmatrix} x_1^{(2)} \\ x_2^{(2)} \\ \vdots \\ x_J^{(2)} \end{pmatrix}$$

mit $x_i^{(1)} \geq 0$, $i = 1, \ldots, I.$ und $\sum_{i=1}^{I} x_i^{(1)} = 1$

$x_j^{(2)} \geq 0$, $j = 1, \ldots, J.$ und $\sum_{j=1}^{J} x_j^{(2)} = 1$

dann ist der aus der Wahl zweier gemischter Strategien $\varphi^{(1)}$ und $\varphi^{(2)}$ resultierende erwartete Auszahlungsbetrag

$$M^{(1)}(\varphi^{(1)}, \varphi^{(2)}) = \sum_i \sum_j M_{ij}^{(1)} x_i^{(1)} x_j^{(2)}$$

bzw.

$$M^{(2)}(\varphi^{(1)}, \varphi^{(2)}) = -\sum_i \sum_j M_{ij}^{(1)} x_i^{(1)} x_j^{(2)} .$$

Das gilt, weil beide Spieler ihre Wahrscheinlichkeitsverteilung unabhängig voneinander wählen.

Man kann zeigen, daß - läßt man gemischte Strategien zu - für jedes Zwei-Personen-Nullsummen-Spiel mindestens ein Gleichgewichtspunkt existiert. Falls mehr als ein Gleichgewichtsstrategienpaar exi-

stiert, so sind diese austauschbar und äquivalent[1]. Zwei Gleichgewichtsstrategienpaare ($\mathcal{C}_o^{(1)}$, $\mathcal{C}_o^{(2)}$) und ($\mathcal{N}_o^{(1)}$, $\mathcal{N}_o^{(2)}$) heißen austauschbar, wenn ($\mathcal{C}_o^{(1)}$, $\mathcal{N}_o^{(2)}$) und ($\mathcal{N}_o^{(1)}$, $\mathcal{C}_o^{(2)}$) auch Gleichgewichtsstrategienpaare sind. Zwei Gleichgewichtsstrategienpaare ($\mathcal{C}_o^{(1)}$, $\mathcal{C}_o^{(2)}$) und ($\mathcal{N}_o^{(1)}$, $\mathcal{N}_o^{(2)}$) heißen äquivalent, wenn die zugehörigen Auszahlungen äquivalent sind:

$$M^{(1)} (\mathcal{C}_o^{(1)}, \mathcal{C}_o^{(2)}) = M^{(1)} (\mathcal{N}_o^{(1)}, \mathcal{N}_o^{(2)})$$

und

$$M^{(2)} (\mathcal{C}_o^{(1)}, \mathcal{C}_o^{(2)}) = M^{(2)} (\mathcal{N}_o^{(1)}, \mathcal{N}_o^{(2)}) .$$

Fassen wir zusammen: wählen die Spieler ihre maximin- bzw. minimax-Strategie, dann maximieren beide ihr Sicherheitsniveau; diese Strategien sind die Lösung des Zwei-Personen-Nullsummen-Spiels. Es kann mehrere Lösungen geben. Dadurch ergeben sich aber keine Probleme, da die Strategienpaare austauschbar und äquivalent sind.

5. Zwei-Personen-Nicht-Nullsummen-Spiele

Lassen sich die Nutzenfunktionen der beteiligten Spieler durch eine monotone lineare Transformation nicht so ändern, daß die Summe der Auszahlungen Null ist, dann handelt es sich um Nicht-Nullsummen-Spiele[2]. Dieser Kategorie kommt in der Realität u. E. eine weitaus größere Bedeutung zu, da in vielen realen (politischen, sozia-

---

1) s. auch Luce/Raiffa: a. a. O., S. 66.

2) Dazu gehören nicht die sogenannten "Konstantsummenspiele", die den Nullsummen-Spielen strategisch äquivalent sind, denn sie lassen sich durch monotone lineare Transformation in Nullsummen-Spiele überführen.

len und wirtschaftlichen) Entscheidungssituationen, die als Spiel einzuordnen sind, solche Ergebnisse möglich sind, die beide Spieler anderen möglichen Ergebnissen vorziehen. Die so charakterisierten Nicht-Nullsummen-Spiele umfassen die verschiedensten Beziehungen zwischen den Präferenzen der Spieler, angefangen von nahezu gegensätzlichen bis hin zu völlig gleichgerichteten Präferenzen. Im letztgenannten Fall stellt offenbar diejenige Strategienkombination die Lösung des Spiels dar, deren Ergebnis von beiden Spielern am höchsten bewertet wird, d.h., man erhält die Lösung durch einfache Maximierung einer der beiden Nutzenfunktionen. Damit steht die Lösung für die beiden Extremfälle des totalen Interessenkonflikts und der völligen Gleichgerichtetheit der Interessen fest. Für alle Fälle dazwischen ist zu unterscheiden, ob es sich um kooperative oder nichtkooperative Spiele handelt.

Wir schließen uns der Definition Harsanyi's [1] an, der unter kooperativen Spielen solche Spiele versteht, bei denen Absprachen verbindlich sind. Vice versa sind nichtkooperative Spiele solche ohne verbindliche Absprachen. [2]

5.1 Nichtkooperative Zwei-Personen-Nicht-Nullsummen-Spiele

Anders als im Fall der Nullsummen-Spiele gilt allgemein nicht mehr, daß die maximin-Strategien, die das Sicherheitsniveau der Spieler maximieren, im Gleichgewicht sind, d.h., sie sind nicht jeweils die besten Gegenstrategien. Dieses Ergebnis erscheint auch

---

1) Harsanyi, John C.: "A general Theory of Rational Behavior in Game Situations", in: Econometrica, Vol. 34, No. 3 (1966).

2) Kommunikationsaustausch, etwa in Form von nichtverbindlichen Absprachen, Bluffs etc. sind also als strategische Möglichkeiten bei nichtkooperativen Spielen einklassifiziert.

intuitiv einleuchtend zu sein, da ein Spieler von seinem Gegenspieler nicht unbedingt das Schlimmste erwarten muß. Jeder wird deshalb versuchen, den verminderten Interessengegensatz so weit wie möglich zu seinen Gunsten auszunutzen. Als Grundlage für die Lösung dieser Spieltypen wählen deshalb die meisten Autoren ein Gleichgewichtsstrategienpaar. Nash hat gezeigt, daß für jedes nichtkooperative Spiel, dessen Spieler über eine endlich große Anzahl reiner Strategien verfügen, mindestens ein Gleichgewichtsstrategienpaar in gemischten Strategien existiert.[1)]

Allerdings kann man nicht davon ausgehen, daß bei mehreren Gleichgewichtsstrategienpaaren diese wie im Fall der Nullsummen-Spiele austauschbar und äquivalent sind.

Nash[2) 3)] bezeichnet deshalb nur solche Spiele als lösbar, bei denen die Gleichgewichtsstrategienpaare austauschbar sind. Er definiert die Lösung lösbarer nicht-kooperativer Zwei-Personen-Nicht-Null-summen-Spiele als

> die Menge der austauschbaren Gleichgewichtsstrategienpaare (L^N).

Luce und Raiffa wenden dagegen ein, daß ein Gleichgewichtsstrategienpaar, das von einem nichtgleichgewichtigen Strategienpaar ge-

---

1) Nash, John F.: "Non-cooperative Games" in: Annals of Mathematics, Bd. 54, 1951, S. 286 - 295.

2) Nash, John F.: a. a. O., S. 290.

3) Nash unterscheidet davon zusätzlich "stark lösbare Spiele", die außer der Austauschbarkeit aller Gleichgewichtspunkte auch die Aquivalenz aufweisen. Nash, John F.: a. a. O., S. 290.
Die starke Lösung ist dann die Menge aller austauschbaren und äquivalenten Gleichgewichtsstrategienpaare.

meinsam dominiert[1] wird, nicht als Lösung akzeptiert werden könne, da die Spieler es als verwirrend ansehen müssen, daß beide bei angeblich optimaler Strategienwahl weniger erhalten als bei nicht-optimaler Strategienwahl.

Beispiel 3:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	1, 1	-2, 2
$S_2^{(1)}$	2, -2	-1, -1

2)

Sie bemängeln auch, daß ein Spiel mit zwei Gleichgewichtsstrategienpaaren, die zwar nicht austauschbar sind, von denen aber eines das andere gemeinsam dominiert, keine Lösung haben soll.

Beispiel 4:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	1, 1	0, 0
$S_2^{(1)}$	0, 0	2, 2

Darüberhinaus sei L^N nicht akzeptierbar, wenn ein Spiel mehrere austauschbare Gleichgewichtsstrategienpaare besitzt, die nicht äquivalent sind.

---

1) Ein Strategienpaar $(\varphi^{(1)}, \varphi^{(2)})$ wird von einem anderen Strategienpaar $(\psi^{(1)}, \psi^{(2)})$ gemeinsam dominiert, wenn $M^{(1)}(\varphi^{(1)}, \varphi^{(2)}) < M^{(1)}(\psi^{(1)}, \psi^{(2)})$ und $M^{(2)}(\varphi^{(1)}, \varphi^{(2)}) < M^{(2)}(\psi^{(1)}, \psi^{(2)})$.

2) Ein Spiel mit dieser Auszahlungsstruktur ist in der Literatur als "Gefangenendilemma" bekannt geworden.

Beispiel 5:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	1, 3	2, 3
$S_2^{(1)}$	1, 4	2, 4

In dieser Auszahlungsmatrix sind alle reinen Strategiekombinationen gleichgewichtig, so daß alle Strategiekombinationen von Nash als Lösung angesehen werden. Nach Luce und Raiffa ist es hier jedoch besser, jeweils die zweite Strategie zu wählen. Ihr Vorschlag für eine Lösung "im strengen Sinne", im folgenden mit L^S bezeichnet, lautet:

> L^S ist die Teilmenge der austauschbaren und äquivalenten Gleichgewichtsstrategienpaare aus der Menge der gemeinsam zulässigen Strategienpaare.

Ein Strategienpaar ($\varphi^{(1)}$, $\varphi^{(2)}$) heißt "gemeinsam zulässig", wenn es nicht gemeinsam dominiert wird. Die folgende graphische Darstellung soll die Beziehungen zwischen den beiden Lösungsbegriffen L^N und L^S verdeutlichen (Abb. 14).

Die Lösung im strengen Sinne fordert also nur eine Austauschbarkeit zwischen den Gleichgewichtsstrategienpaaren, die zu der Menge der gemeinsam zulässigen Strategienpaare gehören. Da die Menge der Gleichgewichtsstrategienpaare, die auch zur Menge der gemeinsam zulässigen Strategienpaare gehören, eine echte Teilmenge der Menge aller Gleichgewichtspunkte sein kann, ist es denkbar, daß in einem Spiel folgendes eintritt: die Menge aller Gleichgewichtspunkte eines Spiels ist nicht austauschbar, wohl aber die Menge der Gleichgewichtspunkte, die zur Menge der gemeinsam zulässigen Strategienpaare gehört.

Erläuterungen zu Abb. 17 :

Menge aller Strategienpaare

Menge der gemeinsam dominierten Strategienpaare

Menge der gemeinsam zulässigen Strategienpaare

Menge der gleichgewichtigen Strategienpaare

Menge der austauschbaren Gleichgewichtsstrategienpaare

Menge der gemeinsam zulässigen Gleichgewichtsstrategienpaare, die austauschbar und äquivalent sind

Menge der austauschbaren und äquivalenten, gemeinsam zulässigen Gleichgewichtsstrategienpaare

Menge der nicht austauschbaren, gemeinsam zulässigen Gleichgewichtsstrategienpaare

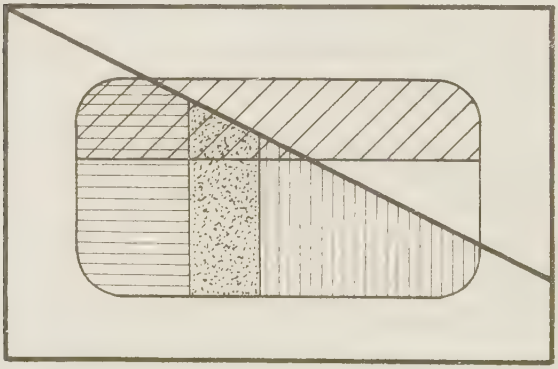


Abb. 14

Infolgedessen gibt es Spiele, die sowohl eine Lösung im Sinne von Nash (L^N) als auch eine Lösung im strengen Sinne (L^S), Spiele, die nur im strengen Sinne oder nur im Nash-Sinne eine Lösung besitzen, und solche Spiele, die nach keiner der genannten Lösungsvorschläge eine Lösung besitzen. Zu jedem dieser vier Fälle soll ein Beispiel angeführt werden:

Beispiel 6:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$	$S_3^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	1, -1	0, 0	0, 0
$S_2^{(1)}$	0, 0	2, 2	2, 2
$S_3^{(1)}$	0, 0	2, 2	2, 2

$L^S = L^N = (S_2^{(1)}, S_2^{(2)}), (S_3^{(1)}, S_3^{(2)}), (S_3^{(1)}, S_2^{(2)}), (S_3^{(1)}, S_3^{(2)})$

Beispiel 7a:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	2, 3	2, 3
$S_2^{(1)}$	2, 1	2, 1

$L^N = \{(S_1^{(1)}, S_1^{(2)}), (S_1^{(1)}, S_2^{(2)}), (S_2^{(1)}, S_1^{(2)}), (S_2^{(1)}, S_2^{(2)})\}$

$L^S = \{\ \}$

Beispiel 7b:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	5, 5	-4, 6
$S_2^{(1)}$	6, -4	-3, -3

$L^N = \{(S_2^{(1)}, S_2^{(2)})\}$

$L^S = \{\ \}$

Beispiel 8:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$	$S_3^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	1, 1	0, 0	0, 0
$S_2^{(1)}$	0, 0	2, 2	2, 2
$S_3^{(1)}$	0, 0	2, 2	2, 2

$L^N = \{\ \}$

$L^S = \{(S_2^{(1)}, S_2^{(2)}), (S_2^{(1)}, S_3^{(2)}), (S_3^{(1)}, S_2^{(2)}), (S_3^{(1)}, S_3^{(2)})\}$

Beispiel 9:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$	$S_3^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	1, 1	0, 0	0, 0
$S_2^{(1)}$	0, 0	1, 1	2, 1
$S_3^{(1)}$	0, 0	1, 3	2, 3

$L^N = L^S = \{\ \}$

Während Nash also ein Gleichgewichtsstrategienpaar als notwendige Voraussetzung für die Existenz einer Lösung für ein nicht-kooperatives Zwei-Personen-Nicht-Nullsummen-Spiel ansieht, kommt bei L^S hinzu, daß dieses Gleichgewichtsstrategienpaar ein Element der Menge der gemeinsam zulässigen Strategienpaare sein muß. Das hat zur Folge, daß beispielsweise ein Spiel vom Typ des Gefangenendilemmas im strengen Sinne keine Lösung hat (s. hierzu Beispiel 7b), obwohl nur ein einziges Gleichgewichtsstrategienpaar existiert. An diesem Punkt wird deutlich, daß die Anforderungen der Lösung im strengen Sinne zu weitgehend sind. Existiert nur ein einziger Gleichgewichtspunkt, dann sollte man ihn als Lösung des Spiels ansehen. Wird dieser

einzige Gleichgewichtspunkt von anderen nicht gleichgewichtigen Strategiekombinationen gemeinsam dominiert, dann mag dies zwar für die Spieler frustrierend sein; jedoch muß der Verzicht auf die Realisierung eines solchen gemeinsam dominierenden Punktes zugunsten des gemeinsam dominierten Punktes als Preis für die Nicht-Kooperativität angesehen werden. [1)]

Es würde also genügen, die Lösung im strengen Sinne von Luce und Raiffa wie folgt abzuändern:

> Die Lösung $L^{S'}$ eines nicht-kooperativen Zwei-Personen-Nicht-Nullsummen-Spiels ist die Menge derjenigen Gleichgewichtsstrategienpaare, die gemeinsam zulässig, austauschbar und äquivalent sind.

$L^{S'}$ ist also im allgemeinen gleich L^{S}, jedoch werden die Spiele, die nur ein Gleichgewichtsstrategienpaar besitzen, das nicht zur Menge der gemeinsam zulässigen Strategienpaare gehört, als lösbar angesehen. Luce und Raiffa schwächen ihr eigenes Lösungskonzept L^{S} ab, indem sie annehmen, daß die Spieler sich bei der Auswahl ihrer Strategien auf die nichtdominierten Strategien beschränken und das

---

1) Arnaszus greift besonders in diesem Zusammenhang an, daß antagonistisches Verhalten der Spieler Ausdruck ihrer Rationalität sein soll. Er verweist auf experimentelle Untersuchungen von Rapoport und Chammah,
Rapoport, A., Chammah, A. M.: "Prisoner's Dilemma - A Study in Conflict and Cooperation", Ann Arbor 1965, S. 24,
in denen gezeigt wurde, daß die nicht-kooperative Strategie umso eher gewählt wurde, je höher die Versuchung eines daraus resultierenden Gewinns ceteris paribus war, und umgekehrt umso weniger gewählt wurde, wenn die Bestrafung für eine nur einseitige Kooperativität stieg.
Diese Ergebnisse bestätigen jedoch eher die These, daß die Spieler antagonistisch handeln als die Kritik von Arnaszus an dieser Annahme.

auch von ihrem Gegenspieler annehmen. Das sich daraus ergebende reduzierte Spiel wird wiederum auf dominante Strategien untersucht. Das vollständig reduzierte Spiel muß dann im strengen Sinne lösbar sein. Diese Vorgehensweise bezeichnen sie mit "Lösung im schwachen Sinne" [1], es ist im Falle des Gefangenendilemmas, bei dem nur jeweils eine dominierte Strategie entfernt wird, identisch mit $L^{S'}$.

Die bisher genannten Lösungsansätze lassen jedoch einen Teil der hier betrachteten Spielkategorien ungelöst.

Dieses zweifellos unbefriedigende Ergebnis wird von Harsanyi nicht akzeptiert. Er glaubt, beobachtet zu haben, daß in der Realität erfahrene Politiker, Diplomaten, Unternehmer durchaus in der Lage sind, Ergebnisse für diesen Situationstyp relativ genau vorherzusagen, vorausgesetzt, sie haben hinreichend genaue Informationen. [2]

Seine "General Theory of Rational Behavior in Game Situations" sei im folgenden kurz dargestellt und zwar insoweit, als sie für eine Lösung eines nichtkooperativen Zwei-Personen-Nicht-Nullsummenspiels von Bedeutung ist. Harsanyi führt das Problem des Auffindens der Lösung beliebiger Spielsituationen zurück auf seiner Meinung nach grundlegende Prinzipien rationalen Verhaltens, das Nutzenmaximierungsprinzip, das Sicherheitsprinzip und das sogenannte Bayes-Prinzip. [3]

---

1) Luce, Raiffa: "Games and Decisions", a. a. O., S. 108 f.

2) Harsanyi, John C.: "Approaches to the Bargaining Problem Before and After the Theory of Games: A Critical Discussion of Zeuthen's Hicks', and Nash's Theories", in: Econometrica, Vol. 24 (1956) S. 145.

3) Harsanyi, John C.: "A General Theory of Rational Behavior in Game Situations", in Econometrica, Vol. 34, No. 3 (July 1966), S. 620 f.

Die beiden erstgenannten Prinzipien spiegeln sich wider in den folgenden Rationalitätspostulaten, die sich auf das eigene Verhalten eines Spielers beziehen:

RP 1: In einem unprofitablen Spiel[1] soll immer die maximin-Strategie gespielt werden.

RP 2: In profitablen Spielen wähle man jeweils eine "beste" Gegenstrategie. Bei den hier betrachteten nicht-kooperativen Spielen handelt es sich dabei um eine Gleichgewichtsstrategie.

RP 3: Gehen dem eigentlichen Spiel Verhandlungen voraus, dann verhalte sich jeder Spieler bei der Wahl seiner Verhandlungsstrategie so, daß bezüglich seiner subjektiven Wahrscheinlichkeitsverteilung über den denkbaren Verhaltensweisen des Gegners der Nutzenerwartungswert maximal ist.

RP 4: Führen zwei Strategienpaare, die in Einklang stehen Rationalitätspostulaten 1 bis 3 zu unterschiedlichen Auszahlungsbeträgen, und ist das Ergebnis mit der niedrigeren Auszahlungssumme bereits akzeptabel, dann ist auch ein Ergebnis akzeptabel, das zu einer höheren Auszahlung führt.

Während die Rationalitätspostulate 2 und 3 die Annahme der Nutzenmaximierung widerspiegeln, stellen RP 1 und RP 4 Varianten des "Sure-Thing Principle" dar.

---

1) Ein Spiel heißt "unprofitabel" für einen Spieler, wenn keine Gleichgewichtsstrategie ihm einen größeren Auszahlungsbetrag bringt als die maximin-Auszahlung.

RP 5: Aquivalente Auszahlungen bei Strategien, die im Einklang mit den oben genannten Rationalitätspostulaten stehen, führen zu Indifferenz in der Strategiewahl: die relevanten Strategien werden mit gleicher Wahrscheinlichkeit gewählt. (Centroid-Postulat).

Außerdem werden Rationalitätspostulate über die Erwartungen bezüglich der gegnerischen Strategiewahl aufgestellt:

RP 6: Der Gegner verhält sich entsprechend den Postulaten 1 bis 5.

RP 7: Gehen den eigentlichen Spiel Verhandlungen voraus, ist vom Gegner kein konzessiveres Verhalten zu erwarten als man selbst in derselben Situation anwenden würde.

RP 8: Das Konzessionsverhalten ist unbeeinflußt von sogenannten irrelevanten Variablen, es ist allein abhängig von den Auszahlungsmöglichkeiten und den davon abhängigen subjektiven Wahrscheinlichkeiten, die die Spieler den gegnerischen Verhandlungen zuordnen.

Daraus ergeben sich für Harsanyi konkret folgende Verhaltensregeln:

Aus RP 1 folgt unmittelbar, daß in gemeinsam nichtprofitablen Spielen beide Spieler ihre maximin-Strategie spielen sollten, die ihr Sicherheitsniveu maximieren.

In semiprofitablen Spielen, also in solchen Spielen, in denen nur einer der Spieler in einem Gleichgewichtspunkt mehr erhält als bei Anwendung einer maximin-Strategie, sieht die Lösung anders aus:

der schlechtergestellte Spieler soll gemäß RP 1 seine maximin-Strategie wählen. Gibt es mehrere (zu äquivalenten Auszahlungen führende) maximin-Strategien, werden diese mit gleicher Wahrscheinlichkeit gewählt (Centroide maximin-Strategie). Es genügt deshalb, als Lösung für diesen Fall nur die Wahl einer centroiden maximin-Strategie zu fordern, da der Fall einer einzigen maximin-Strategie als Sonderfall enthalten ist: dann wird die einzige maximin-Strategie mit Wahrscheinlichkeit 1 gewählt. Der bessergestellte Spieler soll gemäß RP 2 eine Gleichgewichtsstrategie wählen. Gibt es wieder mehrere "beste" Gegenstrategien (s. RP 2), die zu demselben Auszahlungsbetrag führen, dann sind diese äquivalenten Strategien mit gleicher Wahrscheinlichkeit zu wählen (s. RP 5).

In gemeinsam profitablen Spielen gilt die zuletztgenannte Regel für beide Spieler. Damit ist nur für den ersten trivialen Fall der gemeinsam nichtprofitablen Spiele die eindeutige Lösung gegeben, während für den semiprofitablen und den gemeinsam profitablen Spieltyp zunächst aus allen Gleichgewichtspunkten nur diejenigen mit einer gewissen Stabilitätseigenschaft ausgewählt wurden. Deshalb heißen alle Strategienkombinationen, die diesen Verhaltensregeln entsprechen, stabil.

Da es nun sein kann, daß diese Menge stabiler Gleichgewichtspunkte mehr als ein Element enthält, ist in einem zweiten Schritt zu untersuchen, ob in Anlehnung an RP 4 gemeinsam dominierte (uneffiziente) Gleichgewichtsstrategienpaare als potentielle Lösungspunkte auszuscheiden sind. Ist die verbleibende Menge der undominierten stabilen (oder effizienten) Gleichgewichtsstrategienpaare wiederum mehrelementig, dann entsteht das Verhandlungsproblem im engeren Sinne.

Bis zu diesem Punkt der Analyse der Spielsituation stimmt Harsanyi mit den oben genannten Lösungskonzepten L^N, L^S bzw. $L^{S'}$ insofern überein, als es sich dabei auf spezielle, nur der Spielsituation immanente Variable bezieht. Wenn er auch einen etwas differenzierteren Ansatz als Nash, Luce und Raiffa verwendet, so muß doch abschließend gesagt werden, daß er auf dieser Grundlage ebensowenig zu einem eindeutigen Lösungskonzept gelangt[1]. Zur Lösung des Verhandlungsproblems i. e. S. schlägt Harsanyi nun vor, die individuelle Entscheidungstheorie unter Unsicherheit zu verwenden. Da mit Hilfe des Entscheidungsmodells eines Spiels keine eindeutige Strategieempfehlung gefunden werden kann, überlegt sich jeder Spieler, welcher der effizienten Gleichgewichtspunkte für ihn und für den Gegner das am meisten gewünschte Ergebnis ist. Besteht ein Verhandlungsproblem i. e. S. , dann fallen diese beiden Punkte nicht zusammen. Jeder Spieler muß sich nun entscheiden, ob er auf der Realisierung seines Optimums bestehen kann oder ob er Konzessionen gegenüber seinem Gegenspieler machen muß. In Anlehnung an das Rationalitätspostulat 3 macht er sein Verhalten abhängig von seiner persönlichen, subjektiven Einschätzung des Konzessionsverhaltens seines Gegenspielers, der vor dieselbe Entscheidungsalternative gestellt ist. Diese Einschätzung nimmt er in Form einer subjektiven Wahrscheinlichkeitsverteilung über den Handlungsalternativen des Gegners vor: mit welcher Wahrscheinlichkeit beharrt der Gegner auf dessen Optimum oder ermöglicht er sein Optimum? Gemäß RP 3 wählt er dann diejenige Strategie, die seinen Nutzenerwartungswert maximal macht. Im allgemeinen führt diese Vorgehensweise zu einer eindeutigen Lösung. Harsanyi

---

1) s. auch Shubik, Martin: "Planspiele und Spieltheorie" in: Mathematische Methoden in der Politikwissenschaft, Hrsg. Manfred E. A. Schmutzer, München 1977, S. 161.
"Selbst im abstraktesten Sinne ist für das individuelle rationale Verhalten in Nicht-Konstantsummenspielen keine umfassende normative Überlegung bekannt."

zeigt außerdem, daß dieses Konzessionsverhalten identisch ist mit dem von Zeuthen unterstellten Verhalten, wenn man dessen Theorie auf Nutzenwerte transformiert (s. hierzu auch Kapitel 2,3, S. 20ff.) Das sei an folgendem Spiel demonstriert:

Beispiel 10:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	1, 10*	-5, 0
$S_2^{(1)}$	-10, -3	10, 1*

Die mit einem Stern gekennzeichneten Punkte sind Gleichgewichtspunkte, die stabil und undominiert, also effizient sind. (1, 10) ist der von Spieler 2 und (10, 1) ist der von Spieler 1 bevorzugte effiziente Gleichgewichtspunkt. Gibt der Spieler 1 nicht nach, riskiert er einen Verlust von -10, während Spieler 2 bei derselben Verhaltensweise nur einen Verlust von -3 riskiert. Harsanyi nimmt nun an, daß beide Spieler in Form einer Wahrscheinlichkeit das gegnerische Konzessionsverhalten einschätzen: p_{12} sei die von Spieler 2 angenommene Wahrscheinlichkeit dafür, daß sein Gegner auf seiner Forderung beharrt und p_{21} die von Spieler 1 angenommene Wahrscheinlichkeit, mit der der Spieler 2 vermutlich auf seiner Forderung beharren wird. Wegen des RP 3 gibt Spieler 1 solange nicht nach, wie der Nutzenerwartungswert bei Nicht-Konzession nicht kleiner ist als die sichere Auszahlung von 1, die er bei Konzession erhält:

$$p_{21}\ (-10) + (1 - p_{21})\ 10 \geq 1$$

bzw.

$$p_{21} \leq 9/20 = 0,45.$$

Für Spieler 2 gilt entsprechend

$$p_{12}(-3) + (1-p_{12})\ 10 \geq 1$$

bzw.

$$p_{12} \leq 9/13 \approx 0,67.$$

Das maximale Konfliktrisiko beträgt für Spieler 1 demnach 9/20 und für den Spieler 2 entsprechend nur 9/13. Da beide Spieler das wissen, ist die Position des Spielers 2 stärker, folglich gibt Spieler 1 nach. Die Lösung ist (1, 10).

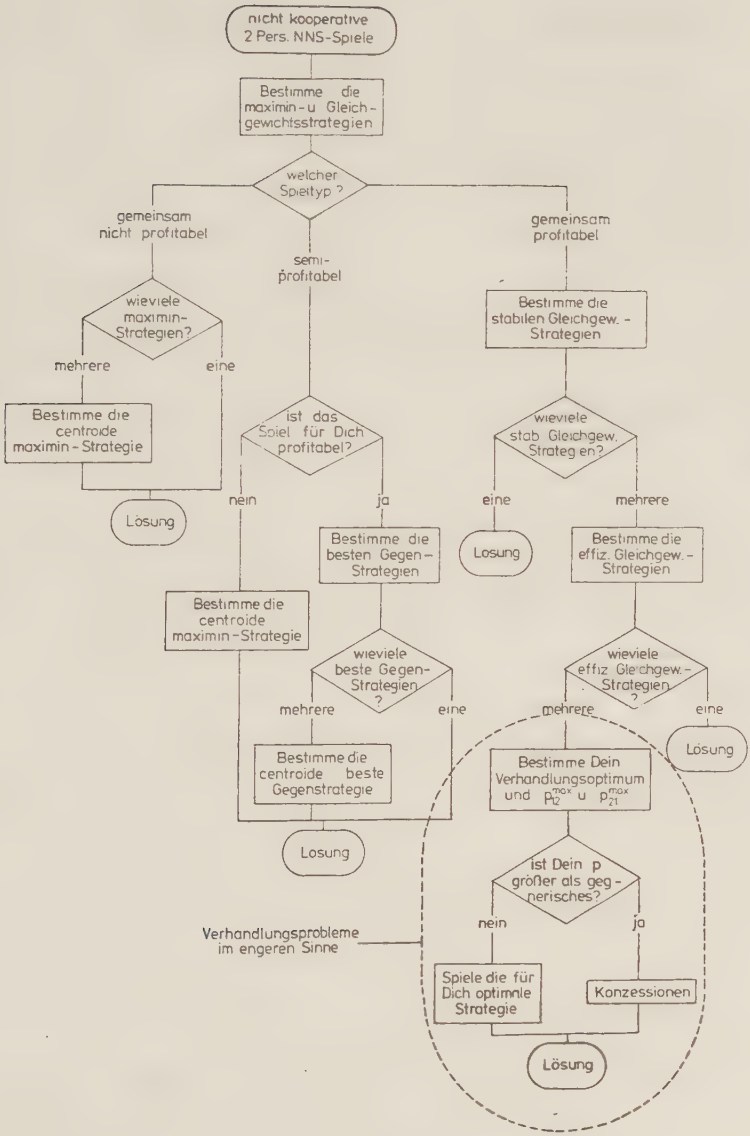
Hier ist jedoch anzumerken, daß Harsanyi's Überlegungen nur insoweit richtig sind, als sie sich auf Spiele beziehen, bei denen zumindest die Kommunikationsmöglichkeit besteht, eine Konzession anzukündigen. Handelt es sich um ein Spiel ohne jegliche Informationsaustauschmöglichkeiten, so ist dem Nutzenerwartungswert bei Konzession der Nutzenerwartungswert bei Nicht-Konzession gegenüberzustellen. In diesem Fall ergäbe sich für Spieler 1 bzw. Spieler 2 :

$$p_{21} \leq 15/26 \approx 0,58 \qquad p_{12} \leq 5/7 \approx 0,71$$

In dieser Situation kann der Spieler 2 zwar eine größere Konfliktbereitschaft des Gegners riskieren, dennoch ergibt sich als Lösung wieder (1, 10).

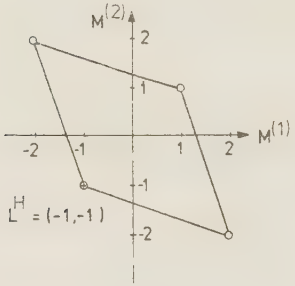
Die theoretische Möglichkeit, daß die beiden maximalen Konfliktwahrscheinlichkeiten gleich groß sind, sieht Harsanyi zwar, hält sie jedoch von praktischem Gesichtspunkt aus für irrelevant.

Das folgende Flußdiagramm zeigt systematisch zusammengefaßt die zur Auffindung einer Lösung notwendigen Schritte:

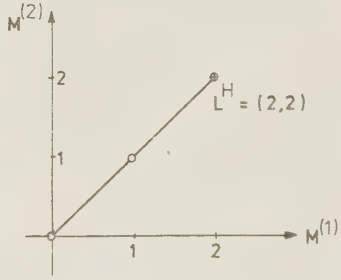

nicht kooperative 2 Pers. NNS-Spiele
Bestimme die maximin-u Gleich-gewichtsstrategien
welcher Spieltyp ?
gemeinsam nicht profitabel
semi-profitabel
gemeinsam profitabel
wieviele maximin-Strategien?
mehrere
eine
Bestimme die centroide maximin-Strategie
Lösung
ist das Spiel für Dich profitabel?
nein
ja
Bestimme die centroide maximin-Strategie
Bestimme die besten Gegen-Strategien
wieviele beste Gegen-Strategien ?
mehrere
eine
Bestimme die centroide beste Gegenstrategie
Lösung
Bestimme die stabilen Gleichgew. -Strategien
wieviele stab Gleichgew. Strategien?
eine
mehrere
Lösung
Bestimme die effiz. Gleichgew. -Strategien
wieviele effiz Gleichgew. -Strategien ?
mehrere
eine
Lösung
Bestimme Dein Verhandlungsoptimum und p_{12}^{max} u p_{21}^{max}
ist Dein p größer als gegnerisches?
nein
ja
Verhandlungsprobleme im engeren Sinne
Spiele die für Dich optimale Strategie
Konzessionen
Lösung

Verfährt man nach diesem Schema, so ergeben sich für die oben angeführten Beispiele folgende mit L^H gekennzeichneten Lösungen:

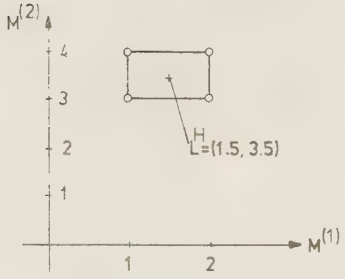
zu Beispiel 3:



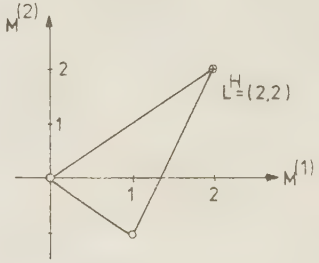
zu Beispiel 4:



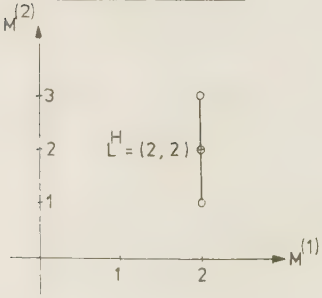
zu Beispiel 5:



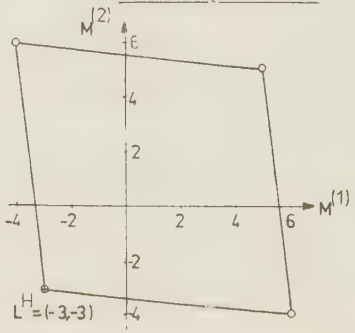
zu Beispiel 6:



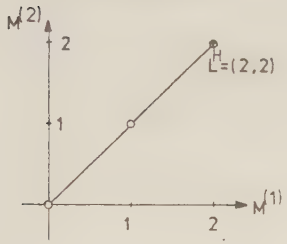
zu Beispiel 7a:



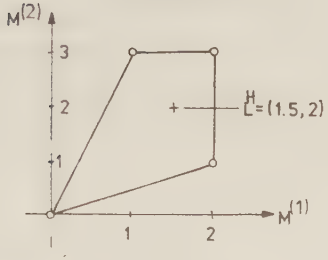
zu Beispiel 7b:



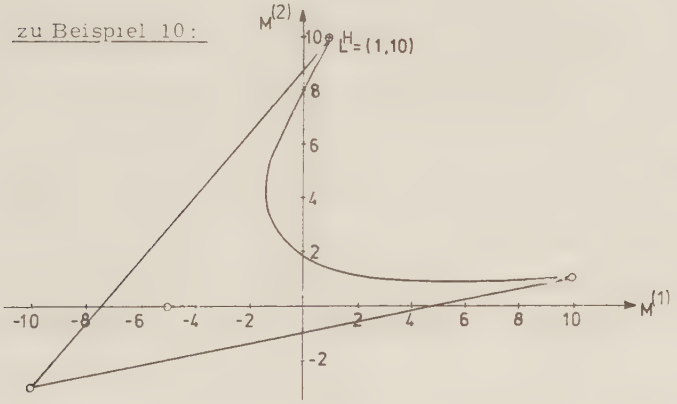
zu Beispiel 8:



zu Beispiel 9:



zu Beispiel 10:



Außer in den Fällen, wo die Bewertung der Ergebnisse völlig gleichgerichtet ist (Beispiel 4, 6 und 8) liegt die Lösung des Spiels nicht auf der äußersten "nordöstlichen" Begrenzungslinie, d. h., sie ist nicht pareto-optimal: das Auszahlungsergebnis für mindestens einen Spieler ließe sich ohne Schlechterstellung des anderen Spielers erhöhen (s. Beispiel 5, 7a, 7b, 9 und 10).

Fassen wir zusammen: Bei nichtkooperativen Zwei-Personen-Nicht-Nullsummenspielen ist Grundlage für das Auffinden einer Lösung ein Gleichgewichtstrategienpaar. Gibt es mehrere Gleichgewichtspunkte, so müssen gewisse Stabilitäts- und Effizienzkriterien erfüllt sein, damit sich eine eindeutige Entscheidungsempfehlung ergibt. Ist

das nicht möglich, so scheint der Ausweg, den Harsanyi empfiehlt, ein gangbarer Weg zu sein: liefert die Spielsituation mit ihren ganz speziellen Interdependenzen keine eindeutige Lösung, so greift man "zurück" auf die individuelle Entscheidungstheorie unter Unsicherheit. Jeder Spieler optimiert seine Strategiewahl auf der Basis einer subjektiven Priorverteilung (Bayes'sches Prinzip) über den Strategiealternativen des Gegners, dem man dieselbe Verhaltensweise unterstellt.

Rapoport [1] sieht in dieser Annahme Harsanyi's, daß es rational sei, wenn die Spieler sich gegenseitig das von ihm als rational bezeichnete Verhalten unterstellen, einen Zirkelschluß. Ob eine Verhaltensweise als rational bezeichnet werden könne, sei eine Frage der Definition. Anders als bei den Nullsummenspielen gebe es bei den "non-negotiable games" kein allgemein akzeptables Rationalitätskonzept. Sowohl die maximin- als auch die Gleichgewichtsstrategieempfehlung führen zu paradoxen Ergebnissen. Das sei insbesondere auf die Verschiedenheit der Komponenten der Rationalität in diesem Zusammenhang zurückzuführen. "... the definition of rationality bifurcates into individual rationality and collective rationality, and so unambivalent intuitively acceptable normative solutions are no longer available".[2] Sein Vorschlag, die Lösung mit Hilfe einer "induktiven Spieltheorie" zu finden, indem er die Spieler jeweils dasselbe Spiel wiederholt durchführen läßt und schrittweise durch "trial and error" ein Optimum finden läßt, ist insbesondere aus folgendem Grund zu verwerfen:

---

1) Rapoport, A.: "Two-Person Game Theory", Michigan 1966, S. 139 f.

2) Rapoport, A.: a.a.O., S. 146.

diese Vorgehensweise stellt eine unzulässige Verquickung von normativer und deskriptiver Theorie dar: häufig beobachtete Verhaltensweisen werden hier zur Rationalitätsnorm erhoben. Demgegenüber basiert Harsanyi's Lösungskonzept allein auf normativen Überlegungen. Sie werden der Komplexheit der Entscheidungssituation gerecht und sind abgeleitet aus übergeordneten, bereits in der individuellen Entscheidungstheorie anerkannten Prinzipien.

Daß daraus für die echten Konfliktsituationen Lösungen resultieren, die nicht pareto-optimal sind, kann unseres Erachtens nicht generell als unbefriedigend und deshalb als Ansatzpunkt für Kritik[1)] angesehen werden. Ob ein solches Ergebnis wünschenswert ist oder nicht, hängt vom sozialen Kontext ab. Das Verbot von Preisabsprachen zum Schutz des Endverbrauchers soll für die betroffenen Unternehmen nichtkooperatives Verhalten erzwingen, während umgekehrt die Genehmigung sogenannter Bagatellkartelle die Kooperation kleinerer Unternehmen fördert, um deren Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.

---

1) Shubik weist in einer seiner neueren Veröffentlichungen "Planspiele und Spieltheorie", in: Mathematische Methoden in der Politikwissenschaft, Hrsg. Manfred E. A. Schmutzer, München 1977, S. 162 ebenfalls auf die Bedeutung der Pareto-Optimalität für eine Lösung hin. Ohne sich dort mit Harsanyi's Ansatz auseinandergesetzt zu haben, meint er, daß "... keine umfassende normative Überlegung bekannt" sei, (S. 161).

5. 2 Kooperative Zwei-Personen-Nicht-Nullsummenspiele

Kooperative Spiele sind definiert als solche Spiele, bei denen Absprachen über die Strategiewahl verbindlich sind. Dadurch, daß außer den individuellen Strategiemischungen auch Mischungen von Strategiepaaren erlaubt sind, ist die Menge der möglichen Spielergebnisse immer konvex.

Die Menge möglicher Spielergebnisse für das Beispiel 10 vergrößert sich also wie in Abb. 15 und 16 graphisch dargestellt.

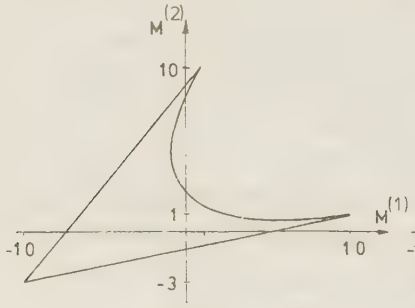


Abb. 15

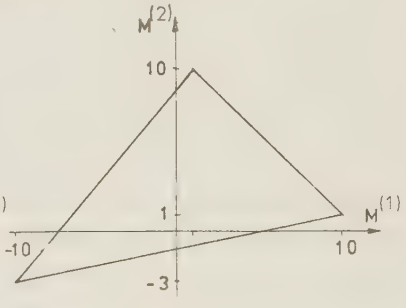


Abb. 16

Die für diese Entscheidungssituation in der spieltheoretischen Literatur angegebenen Lösungsdefinitionen unterscheiden sich in verschiedener Hinsicht. Strittig sind folgende Punkte:

1.) Kann man mehrere, zu unterschiedlichen Auszahlungskombinationen führende Strategieempfehlungen zusammen als Lösung bezeichnen?

2.) Sollte die Lösung durch Gerechtigkeitsvorstellungen determiniert werden?

3.) Kann man eine Lösungsdefinition akzeptieren, wenn sie interpersonelle Vergleichbarkeit und/oder Transferierbarkeit des Nutzens unterstellt?

Auf diese Punkte soll vor allem bei den im folgenden vorgestellten Lösungen eingegangen werden.

1. Die Lösung nach v. Neumann und Morgenstern

v. Neumann und Morgenstern bezeichnen diejenigen Auszahlungskombinationen $(M^{(1)}, M^{(2)})$ als Lösung, die folgende Bedingungen erfüllen:

1.) Jeder Spieler erhält mindestens den Betrag $v((i))$, den er durch Anwendung seiner maximin -Strategie erzwingen kann.

2.) Die Auszahlungskombinationen $(M^{(1)}, M^{(2)})$ müssen gemeinsam zulässig sein (pareto-optimal).

Die Menge der Auszahlungskombinationen, die beide Bedingungen erfüllt, heißt "negotiation set" und wird mit $\mathfrak{N}$ bezeichnet.

Wendet man diese Lösungsdefinition auf Beispiel 10 an, so ergibt sich $\mathfrak{N}$ als die Menge der Auszahlungskombinationen $(M^{(1)}, M^{(2)})$, die auf der Verbindungslinie zwischen (1, 10) und (10, 1) liegen. Es kommt also nur die Bedingung 2.) der Pareto-Optimalität zum Zuge, da die maximin -Strategien $\varphi^{(1)}$ (10/13; 3/13) und $\varphi^{(2)}$ (1/14; 13/14) den beiden Spielern nur Auszahlungen in Höhe von $v((1)) = -20/13$ bzw. $v((2)) = 5/7$ garantieren.

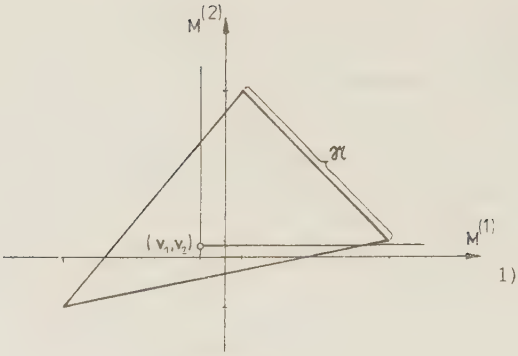


Abb. 17

Diese Definition einer Lösung ist insoweit unumstritten, als deren Anforderungen notwendige Voraussetzung für das Vorliegen einer Lösung sind. Hinreichend sind sie dann nicht, wenn man von einer Lösung eine beste Strategieempfehlung im normativen Sinne erwartet. So gesehen leistet die Lösungsdefinition von v. Neumann und Morgenstern nicht mehr als die am Anfang des zweiten Kapitels genannte Preistheorie des bilateralen Monopols: es bleibt ein indeterminierter Bereich. Ausgangspunkt aller weiteren Lösungsdefinitionen ist das Fehlen einer unzweideutigen besten Verhaltensempfehlung.

2. Schiedsrichterlösungen

Die im folgenden diskutierten sogenannten Schiedsrichterlösungen von Nash, Shapley und Raiffa wählen aus dem negotiation set ein als fair angesehenes Verhandlungsergebnis aus. Sind die Kriterien von Fairness eindeutig formuliert, dann kann die Aufgabe des Schiedsrich-

---

1) v_i ist die im folgenden verwendete Kurzschreibweise für $v((i))$.

ters, eines neutralen Dritten,durch eine Funktion beschrieben werden, die jedem negotiation set einen einzigen Lösungspunkt zuordnet.

Harsanyi[1] sieht es als alleinige Aufgabe der Spieltheorie an, normative, auf die Realisierung des größtmöglichen Nutzens der Spieler gerichtete Verhaltenempfehlungen in Konfliktsituationen zu geben. Faire, im Sinne von gerechten, Lösungen zu finden, sei das Ziel der Wohlfahrtstheorie. Er begründet diese Ansicht damit, daß ein faires Verhandlungsergebnis in der Regel weder ex post das Zustandekommen bestimmter Übereinkünfte erklären, noch ex ante Prognosen treffen könne. Dies seien aber die Aufgaben der Spieltheorie.

Nach dieser Abgrenzung Harsanyi's zwischen den Aufgaben der Spieltheorie und denen der Wohlfahrtstheorie ordnet er die Schiedsrichterlösungen nicht der Spieltheorie i. e. S. zu. Wie noch zu zeigen sein wird, leitet sich der bei den Schiedsrichterlösungen verwendete Fairnessbegriff jedoch nicht aus ethischen Vorstellungen über Gerechtigkeit ab.

Die Einigungsvorschläge müssen vielmehr die Zustimmung der beiden Betroffenen finden. Nash fordert, daß (the) "... solution should consist of rational expectations of gain by the two bargainers".[2] Insofern sind die Schiedsrichter nicht frei in der Auswahl des Lösungsvorschlags, sie müssen sich an Kriterien orientieren, die für alle nachvollziehbar sind und im Hinblick auf ihre strategischen Möglichkeiten akzeptiert werden. Luce und Raiffa[3] nennen als weiteren Faktor die

---

1) Harsanyi, John C.: "A General Theory ...". a. a. O., S. 614 f.

2) Nash, J.: "The Bargaining Problem", in: Econometrica, Vol. 18 (April 1950), S. 158.

3) Luce, D., Raiffa, H.: "Games and Decisions", a. a. O., S. 121

Leistungskontrolle, der ein Schiedsrichter unterliegt. Er wird nur dann wieder für diese Aufgabe eingesetzt werden, wenn er die Erwartungen beider Kontrahenten berücksichtigt.

2.1 Schiedsrichterlösung nach Nash

Nash[1] hat zunächst in Analogie zum bilateralen Tausch einen Lösungsvorschlag für Zwei-Personen-Nichtnullsummen-Spiele (NNS) entwickelt, der folgende Eigenschaften aufweisen soll:

1.) Die Lösung soll ein Punkt des negotiation set sein.

2.) Die Lösung soll materiell unabhängig sein von linearen Transformationen der Nutzenfunktionen, d.h., es wird nicht interpersonelle Vergleichbarkeit der Nutzen unterstellt.

3.) Die Lösung soll unabhängig von den Namen der Spieler sein, symmetrische Spiele sollen symmetrische Lösungen haben.

4.) Die Lösung soll unabhängig von sogenannten irrelevanten Alternativen sein. Formal läßt sich diese Forderung wie folgt beschreiben: Bezeichnet man mit S die Menge der möglichen Tauschergebnisse und die zugehörige Lösung mit $(M_S^{(1)}, M_S^{(2)})$, dann soll zu einer Menge T möglicher Tauschergebnisse mit $T \subset S$, wobei $(M_S^{(1)}, M_S^{(2)}) \in T$, dieselbe Lösung gehören.

Nash hat gezeigt, daß die einzige Lösung des Tauschproblems in derjenigen Übereinkunft besteht, bei der das Nutzenprodukt maximal ist. Kommt eine Übereinkunft nicht zustande, so erhält jeder den Nutzen, den er seiner Anfangsausstattung beimißt. Deshalb bezeichnet

---

[1] Nash, J.: "The Bargaining Problem", in: Econometrica, Vol. 18 (1950), S. 155 - 162.

man diese Lösung auch als Verhandlungslösung "bei fester Drohung". [1]

Kritik ist an dieser Definition einer Lösung aus verschiedenen Richtungen geübt worden: zum einen an den Axiomen, die hier als wünschenswerte Eigenschaften einer Lösung vorgestellt worden sind, zum anderen an den Konsequenzen und der Aussagefähigkeit.

Zur Aussagefähigkeit: zwar ist mit Hilfe der Theorie von Nash weder eine Beschreibung noch eine Prognose der Verhaltensweise der Spieler möglich; dennoch ist eine Kritik unzulässig, die sich auf diese Mängel stützt. Nash's Theorie ist normativ. Mit ihrer Hilfe kann man deshalb nur unter der speziellen Voraussetzung beschreiben und prognostizieren, daß sich die Spieler tatsächlich in dem Sinne rational verhalten, wie es diese normative Theorie fordert. In dieser Konstellation sind die Ergebnisse der positiven und normativen Theorie identisch.

Zu den Konsequenzen bereits oben erwähnt, heißt "normativ" in diesem Zusammenhang nicht "im ethischen Sinne empfehlenswert, gerecht", so daß in diesem Zusammenhang eine Kritik zurückzuweisen ist, die auf der zweifellos zutreffenden Feststellung beruht, daß das von Nash als "optimal" bezeichnete Verhandlungsergebnis in der Regel zum Nachteil der Armen und zum Vorteil der Reichen wirkt. Das liegt daran, daß die Bewertung der Tauschobjekte beim bilateralen Tausch von der Anfangsausstattung oder allgemeiner vom Vermögens- oder Einkommensstand abhängt, und zwar derart, daß eine Einheit desselben Gutes mit steigendem Einkommen oder Vermögen geringer bewertet wird. Bei einer kritischen Würdigung kann es folglich nur darum gehen, ob die o. g. Axiome 1 - 4 als Ausdruck einer

---

1) s. hierzu auch Zerche, J.: "Zur Theorie der Verhandlungen zwischen Gewerkschaften und Unternehmerverbänden", Diss. FU, 1968, S. 116.

rationalen, auf die größtmögliche Befriedigung der eigenen Bedürfnisse gerichteten Verhaltensweise anzusehen sind. Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß in den individuellen Nutzenfunktionen auch altruistische Elemente enthalten sein können. Gerechtigkeitsvorstellungen der Spieler spiegeln sich demzufolge in der Lösung wider, soweit sie in den individuellen Nutzenfunktionen enthalten sind.

Zu den Axiomen: Die erste Forderung, daß die Lösung ein Element des negotiation set sein soll, ist nur dann akzeptabel, wenn die Voraussetzungen zutreffen, von denen alle hier genannten Theorien ausgehen. Insbesondere gehört dazu, daß die gegnerische Nutzenfunktion bekannt ist. Inwieweit diese Annahme bei praktischen Problemen, bei denen die Spieltheorie Anwendung finden soll, erfüllt ist, ist von Fall zu Fall zu prüfen. Sind nämlich die gegnerischen Wertvorstellungen nicht bekannt, dann ist auch die Menge der paretooptimalen Verhandlungslösungen unbekannt. Die Spieler sind auf Schätzungen der gegnerischen Nutzenfunktion angewiesen, was vermutlich zu einem mehr auf Absicherung gerichteten Verhalten führen wird und deshalb zu solchen Ergebnissen, die bestenfalls ein lokales Optimum darstellen.[1)]

Die Forderung 2 entspricht dem heutigen Stand der Nutzentheorie und kann solange nicht Gegenstand der Kritik sein, wie man von individuellen Bewertungen der Spieler ausgeht, die einer v. Neumann/Morgenstern'schen Nutzenfunktion entsprechen. Solange eine allgemeingültige Nutzeneinheit nicht existiert, sind Nutzenwerte interpersonell nicht vergleichbar; folglich sind Lösungen, die von einer Vergleichbarkeit unabhängig sind, denjenigen überlegen, die interpersonelle Vergleich-

---

1) Zerche, J.: "Zur Theorie ...", a.a.O., S. 127.

barkeit fordern. Insofern muß der Kritik Luce und Raiffa's [1] und anderer, die sich ihrer Argumentation angeschlossen haben, daß dies ein Mangel der Theorie sei, widersprochen werden.

Ebenso ist das Symmetrieaxiom anzuerkennen, das nach Nash[2] eine Gleichheit der Spieler in Bezug auf ihr Verhandlungsgeschick fordert oder - anders ausgedrückt - davon ausgeht, daß Spieler mit gleichen strategischen Möglichkeiten in gleichem Umfang Konzessionen machen sollten.

Ob dagegen das vierte Axiom als Postulat für eine rationale Verhaltensweise akzeptiert werden kann, ist fraglich. Als irrelevant, also als ohne Einfluß auf die Lösung werden alle diejenigen möglichen Spielausgänge bezeichnet, die außerhalb der Verbindungslinie zwischen den beiden markanten Punkten (0, 0) (es findet kein Tausch statt, jeder behält seine Anfangsausstattung) und dem Lösungspunkt ($M^{(1)*}$, $M^{(2)*}$) liegen.

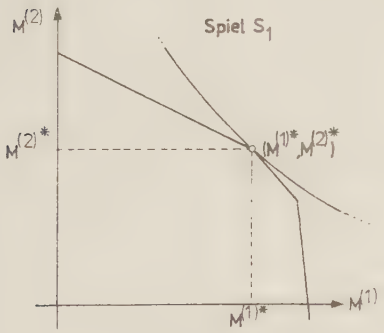


Abb. 18

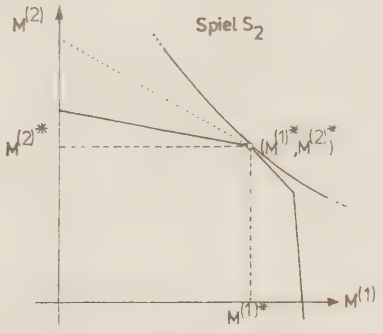


Abb.19

1) Luce, D., Raiffa, H.: "Games and Decisions", a.a.O., S. 130 f.

2) Nash, J.: "The Bargaining Problem", a.a.O., S. 159.

Einigen sich zwei Spieler auf einen Punkt ($M^{(1)*}$, $M^{(2)*}$) als Lösung eines Spiels S_1, so soll dieser Punkt auch dann die Lösung eines anderen Spiels S_2 sein, wenn es sich nur dadurch von S_1 unterscheidet, daß ein Spieler schlechter gestellt wird, ohne daß der Lösungspunkt von S_1 aus der Menge der möglichen Ergebnisse wegfällt (s. Abb. 18 und Abb. 19).

2. 2 Schiedsrichterlösung nach Raiffa

Luce und Raiffa[1] geben eine Lösungsdefinition Raiffas[2] wieder, die zum einen unter Beibehaltung der anderen Axiome Nash's auf die Unabhängigkeit irrelevanter Alternativen verzichtet, zum anderen Nash's Lösungsdefinition als Spezialfall enthält. Die Lösung wird als Endpunkt eines gedachten Verhandlungsprozesses mit schrittweisen Konzessionen erreicht. Abb. 20 stellt zwei solcher Verhandlungsphasen graphisch dar.

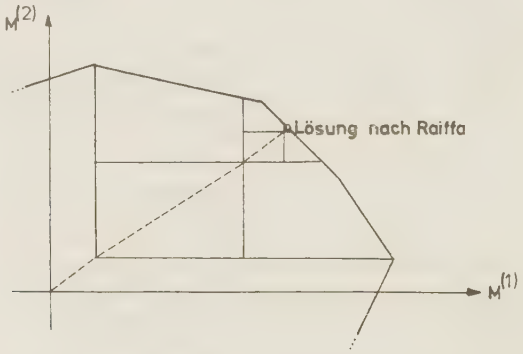


Abb. 20

1) Luce, D., Raiffa, H.: "Games and Decisions", a.a.O., S. 136.

2) Raiffa, H.: "Arbitration Schemes for Generalized Two-Person Games", in: Kuhn, H. W. und Tucker, A. W.: "Contributions to the Theory of Games", Vol. II, Annals of Mathematic Studies, Princeton, 1953, S. 361 - 387.

Der Ausgangspunkt für die neue Konzessionsphase ergibt sich jeweils dadurch, daß jeder die Hälfte der Differenz zwischen bereits erreichtem Nutzenniveau und seiner jeweils maximalen Forderung konzediert. Es gibt solange eine neue Verhandlungsrunde, wie die Auszahlung für die beiden zu erhöhen ist. Die Verbindungslinie der Verhandlungspunkte heißt "negotiation curve". Sie schneidet die Kurve paretooptimaler Punkte im Lösungspunkt. Erreicht man die Lösung in einem Schritt, dann ist die gefundene Schiedsrichterlösung der Nash-Punkt, bei dem das Produkt der Nutzen maximal ist.

Für Raiffa's Lösungsdefinition ist die gesamte Menge möglicher Verhandlungsergebnisse relevant. Die in Abb. 21 und Abb. 22 dargestellten hypothetischen Spiele haben im Unterschied zu Nash bei Raiffa unterschiedliche Lösungen: der in S_2 bessergestellte Spieler (2) erhält im Lösungspunkt des Spieles S_2 mehr als im Spiel S_1.

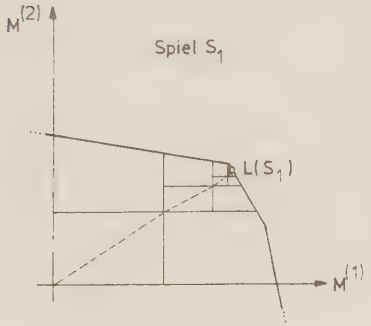


Abb. 21

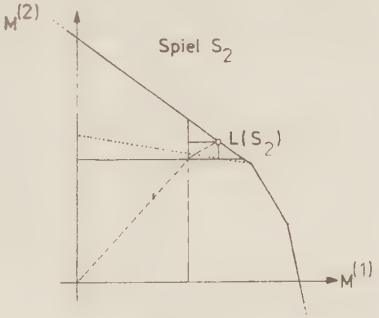
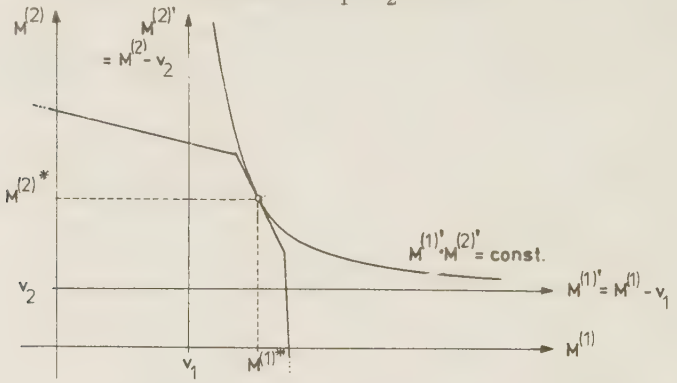


Abb. 22

Er kann in jeder hypothetischen Verhandlungsrunde von S_2 weniger als in S_1 fordern und erhält deshalb bei gleichem unterstelltem Konzessionsverhalten auch im Lösungspunkt weniger.

2.3 Schiedsrichterlösung nach Shapley

Shapley's Ansatz läßt sich interpretieren als Kritik an der grundlegenden Bedeutung des sogenannten "status quo" (bei dem kein Austausch von Gütern stattfindet) für die Lösung: er wählt unter Beibehaltung der Produktmaximierungsregel von Nash die Kombination der Sicherheitsniveaus (v_1, v_2) als Basis. Shapley erkennt also nicht an, daß sich jedes NNS-Spiel wie ein bilaterales Tauschproblem behandeln läßt. Nicht immer hat ein Spieler die Handlungsmöglichkeit, an einem Spiel nicht teilzunehmen. Deshalb wird der bilaterale Tausch nur als Spezialfall erfaßt: haben die Spieler die Möglichkeit, nicht zu tauschen, dann stellt der "status quo"-Punkt gleichzeitig die Kombination der Sicherheitsniveaus (v_1, v_2) dar.



2.4 Nash's verallgemeinerte Lösung

Nash selbst hat seine oben diskutierte Lösungsdefinition verallgemeinert[1], indem er auch diejenigen kooperativen Spiele erfaßt, bei denen es möglich ist, durch geeignete Strategiewahl dem Gegner

---

1) Nash, John: "Two-Person cooperative Games", in: Econometrica 21 (1953), S. 128 - 140.

Schaden zuzufügen. Deswegen bezeichnet man diese allgemeinere Lösungsdefinition auch als den Ansatz mit variabler Drohung. Der Lösungspunkt wird in Abhängigkeit von den Drohkapazitäten aus dem negotiation set wie folgt bestimmt: Das geschieht in zwei Schritten. Zunächst wird diejenige Auszahlungskombination bestimmt, die sich bei Realisierung der Drohstrategien ergibt. Ihre Komponenten determinieren jeweils die Nullpunkte der Nutzenskalen. Damit ist der Bezugspunkt für das dann folgende Verhandlungsproblem determiniert, das wie in dem Modell mit fester Drohung gelöst wird. Dieses zweite Verhandlungsmodell von Nash mit dem optimalen Drohpunkt demonstriert eindrucksvoll, daß in kooperativen NNS-Spielen eine starke Konflikt-Komponente enthalten ist. Ausdruck der Kooperativität ist die Pareto-Optimalität der Lösung; als Ausdruck des Konflikts werden die Drohstrategien so gewählt, daß der sich daraus ergebende "status quo"- oder Bezugspunkt einen im individuellen Sinne möglichst günstigen Einfluß auf die Lösung hat. Dieses Problem der Bestimmung der optimalen Drohstrategien hat Nullsummencharakter.

Nash hat auch für diesen Fall der variablen Drohung einen axiomatischen Ansatz formuliert, indem er das Axiomensystem des Ansatzes mit fester Drohung wie folgt erweitert:

5.) Eine Einschränkung der verfügbaren Strategien eines Spielers soll ceteris paribus seine Auszahlung nicht erhöhen können.

Nash begründet dieses Axiom damit, daß dadurch uno actu die Menge der ihm verfügbaren Drohungen eingeschränkt wird, was keine Besserstellung bewirken kann.

6.) Es wird gefordert, daß die Möglichkeit besteht, die Strategiemenge der beiden Spieler jeweils auf eine Strategie zu beschränken, ohne daß sich dadurch jeweils ein höherer Auszahlungsbetrag in der Lösung ergibt.

Damit will Nash verhindern, daß der Lösungsbetrag abhängig sein könnte von einer gegenseitigen Verstärkungswirkung der Drohungen.[1)]

Inwiefern diese zuletzt genannten Axiome Grundlage rationaler oder fairer Verhaltensweise sein können, ist nicht klar. Luce und Raiffa[2)] vermuten unseres Erachtens zurecht, daß sie dazu dienen, das formale Ergebnis des axiomatischen Ansatzes dem des Verhandlungsmodells anzupassen

2.5 Beurteilung

Die bisher diskutierten Lösungsdefinitionen von Nash, Raiffa und Shapley gehen von der gemeinsamen Annahme aus, daß der Nutzen keine interpersonell vergleichbare oder sogar transferierbare Größe ist. Darüberhinaus lösen alle drei Modelle das kooperative Spiel, indem sie es in zwei Komponenten zerlegen: die Bestimmung eines Basis- oder Bezugspunktes (Raiffa: nicht festgelegt; Shapley: maximin-Auszahlungen; Nash: optimaler Drohpunkt), und das Verhandlungsproblem im engeren Sinne (Shapley und Nash: Nutzenproduktmaximierung; Raiffa: schrittweiser, gedachter Konzessionsprozeß bis zum negotiation set). Hinsichtlich des Bezugspunktes scheint das Modell von Nash den anderen überlegen zu sein. Dazu folgendes Beispiel:

Beispiel 11:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	0, 1	-3, -2
$S_2^{(1)}$	-4, -1	-1, -2

1) Nash, J.: "Two-Person ...", a.a.O., S. 138.

2) Luce, D., Raiffa, H.: "Games and Decisions", a.a.O., S. 143.

Es läßt sich zeigen, daß $v_1 = -2$, und $v_2 = 0$ ist, so daß Shapley's Schiedsrichterlösung $(-1, 2)$ ist.

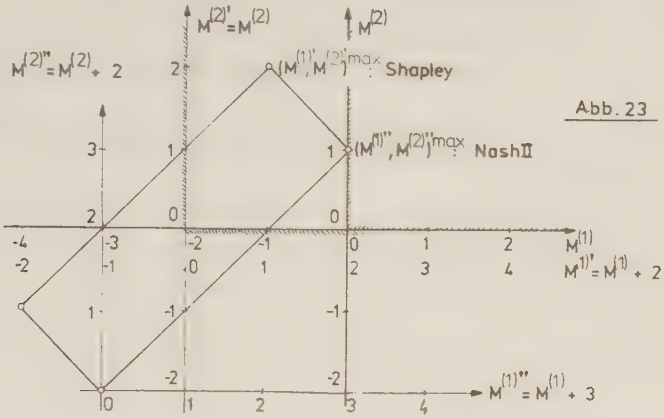


Abb. 23

Diese Lösung spiegelt nicht wieder, daß Spieler (1) offenbar einen strategischen Drohvorteil hat: durch die Wahl von $S_1^{(1)}$ als Drohstrategie, kann Spieler (2) nur dadurch den (1) schädigen, daß er selbst den höchstmöglichen Verlust in Kauf nimmt. Der optimale Drohpunkt ist folglich (-3, -2), so daß die Lösung nach Nash (0, 1) ist. Hinsichtlich der Lösung des Verhandlungsproblems halten wir das Modell von Raiffa für vernünftiger, da es alle möglichen Spielergebnisse berücksichtigt. Wählt man also als Bezugspunkt den optimalen Drohpunkt nach Nash und definiert dann den Lösungspunkt als Endpunkt des gedachten Verhandlungs prozesses nach Raiffa, dann erhielte man eine Lösungsdefinition, die alle wünschenswerten Eigenschaften in sich vereint. Angewendet auf das Beispiel 11 ergäbe sich folgende Lösung:

1. Phase: Bestimmung des optimalen Drohpunktes als Bezugspunkt der ersten Verhandlungsrunde: (-3, -2)
   1. Forderung des (1): 0; 1. Forderung des (2): 2.
   Konzession des (1) : 1,5; Konzession des (2) : 2.

2. Phase: Bezugspunkt der 2. Runde (-1,5; 0).
   2. Forderung des (1): 0; 2. Forderung des (2): 2.
   Konzession des (1): 0,75; Konzession des (2): 1.

3. Phase: Bezugspunkt der 3. Runde: (-0,75; 1)

3. Forderung des (1): 0; 3. Forderung des (2): 1,75

Konzession des (1): 0,375; Konzession des (2): 0,375.

Damit ist ein Punkt des negotiation set erreicht, so daß die Lösung (-0,375; 1,375) ist.

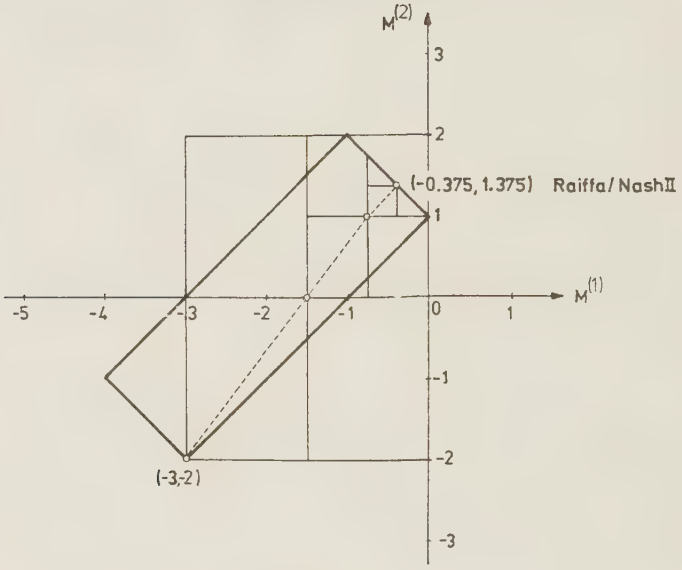


Abb. 24

5.3 Lösungen kooperativer NNS-Spiele mit Vergleichbarkeit der Nutzen

Unter der Voraussetzung, daß der Nullpunkt und die Einheit der Nutzenskala fest ist, sind die Bewertungen der Spieler vergleichbar. Nimmt man weiter an, daß Nutzen eine uneingeschränkt transferier-

bare Größe ist, "die wir ebensogut mit Hilfe des Begriffes Geld beschreiben können," [1] dann ergeben sich andere Lösungsedifinitionen als bisher:

1. Lösung nach v. Neumann und Morgenstern

v. Neumann und Morgenstern vergleichen ein Zwei-Personen-NNS-Spiel mit einem Drei-Personen-Nullsummen-Spiel, bei dem jedoch der Dritte Spieler keine zielgerichtet handelnde Entscheidungseinheit ist; man kann sich darunter die Natur vorstellen bzw. einen Strohmann ohne eigene Handlungsalternativen. In einem Spiel mit mindestens drei Spielern besteht die Möglichkeit zur Koalitionsbildung. Unter einer Koalition versteht man den Zusammenschluß von Spielern mit dem Ziel, durch gemeinsame Strategiewahl ihren Auszahlungsbetrag zu vergrößern. In einem Drei-Personen-Spiel gibt es allgemein Koalitionen mit einem, zwei oder drei Spielern und zwar:

(1), (2), (3)
(1, 2), (1, 3), (2, 3)
(1, 2, 3).

Die denkbaren Koalitionen sind demzufolge gleich der Menge aller Untermengen aus der Menge aller Spieler. Der Vollständigkeit halber erfaßt man dabei auch die Teilmenge mit keinem Element ϕ (leere Menge) als eine "uneigentliche" Koalition. Für jede Koalition ist die schlechteste strategische Situation diejenige, bei der alle übrigen Spieler eine Gegenkoalition bilden. In einem Nullsummenspiel verhält sich deshalb jede Koalition K gegen die übrigen Spieler $\bar{K}$ wie in einem Zwei-Personen-Nullsummen-Spiel dann optimal, wenn sie

---

[1] v. Neumann J., Morgenstern, O.: "Spieltheorie und wirtschaftliches Verhalten", Würzburg, 1967^2, S. 578.

ihre maximin-Strategie wählt. Damit maximiert sie ihr Sicherheitsniveau und erhält aus Auszahlung mindestens den Wert v(K). Ordnet man jeder möglichen Koalition ihren Wert zu, so erhält man die charakteristische Funktion. Die charakteristische Funktion v ist eine Mengenfunktion, die auf der Menge aller Teilmengen der Menge aller Spieler $I_n = \{1, 2, \ldots, n\}$ definiert ist. Für ein NS-Spiel hat sie folgende Eigenschaften:

$$
\begin{aligned}
&(1) \quad v(\phi) = 0 \\
&(2) \quad v(I_n) = 0 \\
&(3) \quad v(K) = -\, v(\bar{K}) \quad \text{für alle } K \subset I_n \\
&(4) \quad v(K_1 \cup K_2) = v(K_1) + v(K_2), \text{ wenn } (K_1 \cap K_2) = \phi
\end{aligned}
\qquad 1)
$$

Wendet man die charakteristische Funktion direkt auf NNS-Spiele an, so erhält man wiederum die erzwingbaren Auszahlungsbeträge aller Koalitionen K. Die Eigenschaften (2) und (3) treffen dann nicht mehr zu. Gegenüber den im Punkt 3.3 erwähnten Darstellungsarten für ein Spiel - die extensive Form und die Normalform - weist die charakteristische Funktion einen sehr viel stärkeren Abstraktionsgrad auf. Anstelle der Ergebnismatrix wird nur noch der Wert v angegeben.

Berechnet man nun für ein als Drei-Personen-NS-Spiel dargestelltes Zwei-Personen-NNS-Spiel die Werte der charakteristischen Funktion, so erhält man neben den Werten für die Ein-Personen-Koalitionen v((1)) und v((2)) auch den Wert für die Koalition (1, 2). Dieser Betrag v((1, 2)) gibt an, welchen Auszahlungsbetrag sich die Koalition gegen den "Strohmann" (3) sichern kann. Da dieser dritte Spieler keine eigenen Strategien hat, ist v((1, 2)) gleich der maximalen Auszahlungssumme, die diese Koalition aus allen "eigentlichen" Spielern

---

1) $(K_1 \cup K_2)$ bezeichnet die Koalition aus den Spielen von K_1 und K_2 zusammen, $(K_1 \cap K_2)$ die Menge der Spieler, die gleichzeitig zu K_1 und K_2 gehören.

erhalten kann. Deshalb definieren v. Neumann und Morgenstern, daß die Lösung eines Zwei-Personen-NNS-Spiels aus der Menge aller Auszahlungskombinationen besteht, für die gilt:

(1) $M^{(i)} = v((i)) \qquad i = 1, 2.$

(2) $\sum_{i=1}^{2} M^{(1)} = v((1,2))$ [1]

Abb. 25 stellt für ein hypothetisches Spiel sowohl die Lösung im Fall ohne Nutzenvergleichbarkeit als auch in dem hier behandelten Fall mit Nutzenvergleichbarkeit graphisch dar.

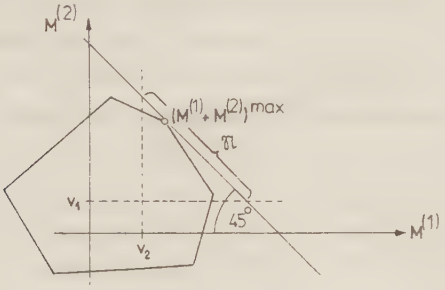


Abb. 25

Die Lösungsdefinition von v. Neumann und Morgenstern determiniert das Verhandlungsergebnis bis auf eine Seitenzahlung.

2. Schiedsrichterlösungen

Ähnlich wie im Fall der Unvergleichbarkeit der individuellen Nutzen ist der Unbestimmtheitsbereich Ansatzpunkt für Verbesserungsvorschläge.

---

1) v. Neumann, J. /Morgenstern, O.: "Spieltheorie ...", a.a.O., S. 546 und S. 547.

2.1 Lösung nach Raiffa

Auch Raiffa sieht, daß in NNS-Spielen, in denen der Interessenkonflikt der Spieler nicht total ist, sowohl kooperative als auch kompetitive Elemente enthalten sind, was sich seiner Meinung nach in der Lösung widerspiegeln sollte. In einem hypothetischen, streng kompetetiven Vorspiel wird zunächst der relative Vorteil eines Spielers als der Wert des Nullsummenspiels festgelegt, dessen Auszahlungen $M^{(i)}$ sich aus den Differenzen $M^{(1)'} = M^{(1)} - M^{(2)}$ bzw. $M^{(2)'} = M^{(2)} - M^{(1)} = -M^{(1)'}$ ergeben. Die Lösung ist dann definiert als der Punkt $(M^{(1)*}, M^{(2)*})$ aus dem negotiation set, bei dem die Differenz der Auszahlungen der Spieler gleich diesem relativen Vorteil (Nachteil) ist[1]. Das gilt unabhängig davon, ob Seitenzahlungen zugelassen sind oder nicht. Angewendet auf Beispiel 10 erhält man folgendes Nullsummen-Spiel und daraus den für die Lösung bestimmenden Vorteil:

Beispiel 12: (aus Beispiel 10)

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	1, 10	-5, 0
$S_2^{(1)}$	-10, -3	10, 1

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	-9	-5
$S_2^{(1)}$	-7	9

$M^{(i)'}$

Im Nullsummenspiel um die größtmögliche Auszahlungsdifferenz beträgt $v((1)) = -7$. Das bedeutet, daß Spieler (1) im Lösungspunkt 7 Nutzeneinheiten weniger erhält als Spieler (2). Graphisch ergibt sich die Lösung als Schnittpunkt der Geraden durch den Punkt (-7, 0) mit der Steigung 1 (auf der alle Punkte mit gleicher Nutzendifferenz liegen) und dem negotiation set.

---

[1] Raiffa, H.: "Arbitration Schemes ..." a. a. O., S. 377 ff.

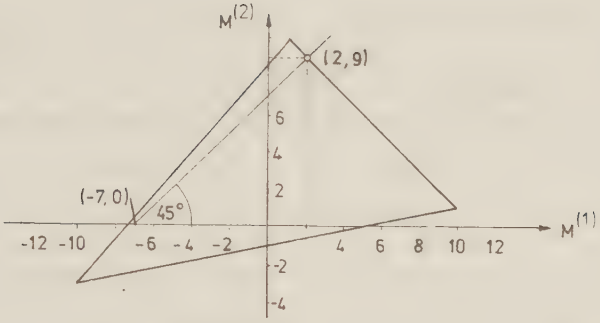


Abb. 26

2.2 Lösung nach Shapley

Shapley hat für allgemeine n-Personen-Spiele eine Lösungsdefinition entwickelt[1], die wir hier nur für den Spezialfall eines Zwei-Personen-NNS-Spiels angeben wollen. Der Shapley-Wert soll den Betrag angeben, den ein Spieler auf der Grundlage seiner strategischen Möglichkeiten vernünftigerweise verlangen kann. Dazu überlegt er sich, welchen Wertzuwachs er allen möglichen Koalitionen durch seinen Beitritt bringt. Von diesen Koalitionen unterschiedlicher Größe wird angenommen, daß sie gleichwahrscheinlich sind[2]. Unter dieser Annahme wird der Erwartungswert der Wertzuwächse bestimmt. Die Auszahlungskombination dieser Erwartungswerte wird von Shapley als Lösung bezeichnet. Für den Spieler (1) ergibt sich als Erwartungswert

$$M^{(1)*} = 1/2\, v((1)) + 1/2 \left[v((1,2)) - v((2)) \right]$$

---

1) Shapley, L. S.: "A value for n-Person Games" in: Kuhn, H. W. and Tucker, A. W.: "Contributions to the Theorie of Games", vol II, S. 307ff.

2) Im n-Personen-Spiel mit $n > 2$ wird außerdem unterstellt, daß alle Koalitionen derselben Größe ebenfalls gleichwahrscheinlich sind.

und für Spieler (2) entsprechend

$$M^{(2)*} = 1/2\, v((2)) + 1/2 \left[v((1,2)) - v((1)) \right]$$

Die Auszahlungskombination $(M^{(1)*}, M^{(2)*})$ ist ein Punkt aus dem negotiation set, d.h., es gilt

$$M^{(1)*} + M^{(2)*} = v((1,2)) .$$

Weiter ist interessant, daß der Shapley-Wert für ein Zwei-Personen-NS-Spiel gleich der unumstrittenen maximin-Lösung für diesen Fall ist. Berücksichtigt man, daß bei NS-Spielen $v((1,2)) = 0$ und $v((1)) = - v((2))$ ist, dann gilt

$$M^{(1)*} = v((1))$$

und

$$M^{(2)*} = v((2)) .$$

Angewendet auf das Beispiel 10 ergibt sich nach Shapley die Lösung (4,37; 6,63). Es ist

$$v((1)) = -20/13 \qquad v((2)) = 5/7$$

$$v((1,2) = 11 ,$$

so daß

$$M^{(1)*} = 4,37 \text{ und } M^{(2)*} = 6,63 .$$

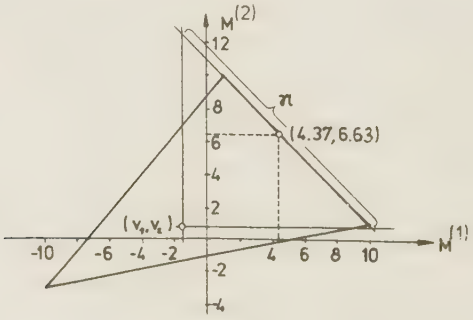


Abb. 27

2.3 Vergleich und Beurteilung

Vergleichen wir die Auswirkungen der unterschiedlichen Definitionen, so fällt auf, daß Spieler (2) sowohl bei Shapley als auch bei Raiffa einen höheren Auszahlungsbetrag als Spieler (1) erhält. Auch nach der Definition von v. Neumann und Morgenstern ist implizit eine Schlechterstellung des Spielers (1) enthalten. Da v((1)) negativ ist, enthält der negotiation set auch solche Auszahlungskombinationen, bei denen Spieler (1) nichts erhält oder sogar Nutzeneinheiten an (2) zahlen muß.

Vergleichen wir nur die Schiedsrichterlösungen von Raiffa und Shapley, so steht dem Spieler (2) nach Raiffa eine Auszahlung in Höhe von 9 zu, während Shapley nur einen Anspruch in Höhe von 6,63 für vertretbar hält. Welcher Definition ist der Vorzug zu geben? Shapley's Ansatz hat den Vorteil, daß er allgemeiner ist als der von Raiffa, allerdings ist die Annahme der Gleichwahrscheinlichkeit aller Koalitionsgrößen zu kritisieren. Sie ist weder theoretisch zu begründen noch steht sie im Einklang mit empirischen Erfahrungen.

Durch Umformung der oben angebenen Shapley-Werte ergibt sich, daß anstelle der Erwartungswertinterpretation eine andere Begründung für $M^{(1)*}$ bzw. $M^{(2)*}$ möglich ist:

$$M^{(1)*} = v((1)) + \frac{1}{2}\left\{ v((1,2)) - \left[v((1)) + v((2)) \right] \right\}$$

$$M^{(2)*} = v((2)) + \frac{1}{2}\left\{ v((1,2)) - \left[v((1)) + v((2)) \right] \right\}$$

Demnach erhält jeder außer dem für ihn erzwingbaren Betrag v((i)) die Hälfte des zusätzlichen Gewinns, der durch Kooperation gegenüber der Einzelspielweise entsteht.

Graphisch ergibt sich die Lösung als Schnittpunkt der Geraden durch den Punkt (v((1)), v((2))), die die Steigung 1 hat, mit dem negotiation set[1]:

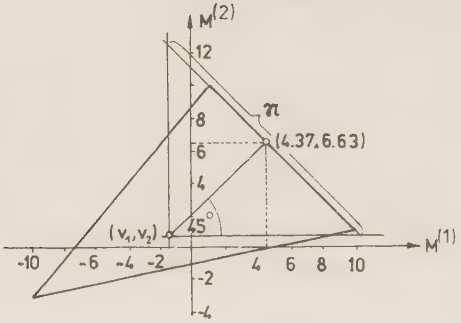


Abb.28

Der Unterschied zur Lösungsdefinition von Raiffa wird durch diese Interpretation deutlich:
Raiffa trägt der Konfliktkomponente in seiner Lösungsdefinition dadurch Rechnung, daß die erzwingbare Nutzendifferenz v beibehalten bleibt. In der Lösung muß also gelten:

(i) $M^{(1)*} + M^{(2)*} = v((1,2))$ und
(ii) $M^{(1)*} + M^{(2)*} = v^{D}((1))$.

Shapley dagegen möchte in seiner Lösungsdefinition die Differenz der erzwingbaren Auszahlungen beibehalten, d. h., im Lösungspunkt soll neben der Bedingung (i) von Raiffa gelten:

(iii) $M^{(1)*} - M^{(2)*} = v((1)) - v((2))$.

---

1) vgl. hierzu auch die Lösungsdefinition von Shapley für nicht-vergleichbare Nutzeneinheiten, in der er ebenfalls (v_1, v_2) als Basis gewählt hat.

Sind Seitenzahlungen nicht zulässig bzw. ist der Nutzen nicht transferierbar, dann ist die Bedingung (i) zu ersetzen durch die Bedingung, daß $(M^{(1)*}, M^{(2)*})$ ein Element des negotiation set sein muß, was in diesem Fall die Menge der nichtdominierten Auszahlungskombinationen ist.

Dadurch kann auf die charakteristische Funktion verzichtet werden, was in der ursprünglichen, von Shapley verwendeten Formulierung nicht möglich war. McKinsey[1] zeigt anhand des folgenden Beispiels sehr eindrucksvoll die Schwäche einer Lösung, die allein auf der charakteristischen Funktion beruht:

Beispiel 13:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	0, -1000	10, 0

Der Shapley-Wert ist wegen der Symmetrie der charakteristischen Funktion für jeden Spieler gleich groß, er beträgt 5. Die eindeutige strategische Überlegenheit des Spielers (1) kommt darin nicht zum Ausdruck. Raiffa's Lösungsdefinition bezieht sie dagegen mit ein. Danach erhält Spieler (1) 10 und Spieler (2) 0 Einheiten.

Raiffa's Definition einer fairen Lösung orientiert sich an den Drohmöglichkeiten. Auch in dem oben angeführten Beispiel 10 entspricht die erzwingbare Nutzendifferenz von -7 der Nutzendifferenz im optimalen Drohpunkt (-10, -3), was für die Forderung des (2) spricht, 9 Nutzeneinheiten von den insgesamt 11 möglich zu erhalten.

---

1) McKinsey: "Isomorphism of Games and strategic equivalence", in: Kuhn, H. W. und Tucker, A. W.: "Linear Inequalities and Related Systems", Annals of Mathematics Studies, 24, Princeton University Press, Princeton 1956, zitiert in: Luce/Raiffa: "Games and Decisions", a. a. O., S. 190.

In ähnlicher Weise wie bei den Spielen ohne interpersonelle Vergleichbarkeit der Nutzen - bei denen Nash's optimaler Drohpunkt einen akzeptableren Bezugspunkt für die Lösung festlegt als Shapley's maximin-Auszahlungskombination (v(1), v(2)) - ist Raiffa's Lösungsdefiniton der von Shapley bei Nutzenvergleichbarkeit überlegen. Raiffa's Lösung kann als abgewandelte Nash-Lösung bei Nutzenvergleichbarkeit bezeichnet werden.

Bei der Frage, welche der beiden Lösungsarten kooperativer Spiele (Punkt 3. 6. 2 und 3. 6. 3) bei konkreten Entscheidungsproblemen angewendet werden soll, sind zwei Gesichtspunkte abzuwägen, die häufig konträr zueinander stehen: die theoretische Exaktheit und praktische Relevanz.

Da im allgemeinen davon ausgegangen werden muß, daß die Nutzenwerte verschiedener Personen oder Entscheidungseinheiten nicht vergleichbar sind, und deshalb die Summe solcher Nutzenwerte keine inhaltlich interpretierbare Größe ist, haben die Lösungsdefinitionen, die das dennoch voraussetzen, strenggenommen keine Relevanz. Das gilt umso mehr, wenn Transferierbarkeit des Nutzens vorausgesetzt wird; nicht Nutzen sondern Geld oder andere materielle Größen können umverteilt werden.

Dennoch unterstellt man häufig bei praktischen Problemen mangels genauerer Kenntnisse, daß die Bewertung in Geld vorgenommen wird. Diese Nutzenwerte sind addierbar und auch transferierbar. Eine solche Vorgehensweise ist nur dann exakt, wenn jede Mark für jeden gleich viel wert ist, was jedoch i. A. wegen des Gesetzes vom abnehmenden Grenznutzen nicht richtig ist. Umverteilungen verändern deshalb in der Regel die Nutzensumme. Daraus folgt, daß die charakteristische Funktion, bei der die Summe individueller Nutzen gebildet wird, eine ungeeignete Darstellungsform bei NNS-Spielen ist.

6. Vergleich von Nutzenwerten

Auch in der spieltheoretischen Literatur gibt es Versuche, Verfahren zu finden, die es ermöglichen, nach v. Neumann und Morgenstern konstruierte Nutzenindices verschiedener Entscheidungseinheiten zu vergleichen. Soll eine Schiedsrichterlösung in dem Sinne fair sein, daß sie die Ansprüche der Spieler an diese Lösung kompatibel macht, dann darf sie nicht willkürlich sein, sondern muß eine Gleichbehandlung der Kontrahenten sicherstellen.[1] Wären Nutzenwerte also vergleichbar, dann ließe sich ein Lösungsvorschlag besser begründen und nötigenfalls gegen Kritik verteidigen, da die Vorstellungen von Gleichheit quantifiziert werden könnten. Ähnlich wie bei den Schiedsrichterlösungen basieren die Verfahren zur Vergleichbarmachung der Nutzen nicht auf streng logischer Vorgehensweise, sondern auf Plausibilitätsannahmen, die Nutzenintervalle mit bestimmten Eigenschaften als gleichwertig erscheinen lassen.

6.1 Gleichsetzung der Nutzenstreuung

Ein Vorschlag, der nach Arrow[2] zuerst bei Kaplan[3] genannt wird, setzt bei einer konkreten Entscheidung jeweils die Nutzendifferenz zwischen dem besten und dem schlechtesten Nutzenergebnis - die wir im folgenden mit Nutzenstreuung bezeichnen wollen - gleich. Diese Nutzendifferenz wird auf das Intervall $[0,1]$ normiert:

---

1) s. hierzu auch Shapley, L. S. und Shubik, M.: "Game Theory in Economics - Chapter 4: Preferences and Utility", Dez. 1974, S. 56 "... the people that inhabit our models will often keep score ..."

2) Arrow, K.: "Social Choice and Individual Value", New York 1963, S. 32.

3) Luce, D. and Raiffa, H.: "Games and Decisions", a. a. O., S. 146.

$$M^{(i)'} = \frac{M^{(i)} - M^{(i)}_{min}}{M^{(i)}_{max} - M^{(i)}_{min}} \qquad \text{für } i = 1, 2 .$$

Damit wird unterstellt, daß jeder Spieler gleich stark an den Ergebnissen interessiert ist: eine Annahme, die der Realität nicht immer entsprechen wird.

Da die absoluten Werte der Nutzenindices keine Auskunft über den Grad der Betroffenheit eines Spielers an den möglichen Spielausgängen geben, läßt sich die Richtigkeit dieser Annahme auch nicht überprüfen, ohne daß weitere Informationen vorliegen. Erschwerend wirkt sich dabei auch die Tatsache aus, daß die so entstandenen Nutzenwerte nicht allgemeingültig sind, sondern sich jeweils nur auf das gerade betroffene Entscheidungsproblem beziehen.

Angewendet auf das Beispiel 10 ergibt sich mit den Transformationsvorschriften

$$M^{(1)'} = \frac{M^{(1)} + 10}{20}$$

$$M^{(2)'} = \frac{M^{(2)} + 3}{13}$$

folgende Auszahlungsmatrix:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	11/20; 1	$^1/_4$; $^3/_{13}$
$S_2^{(1)}$	0; 0	1; $^4/_{13}$

Abb. 29 stellt die Menge der möglichen Spielergebnisse in $M^{(1)'}$, $M^{(2)'}$ graphisch dar:

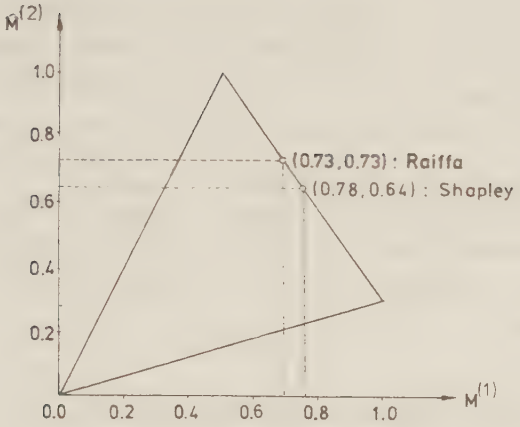


Abb. 29

Die Shapley-Lösung des transformierten Spieles ist nach dem korrigierten Verfahren (0,78; 0,64), die Raiffa-Lösung (0,73; 0,73) bzw. zurücktransformiert in die Originalwerte (5,63; 5,37) bei Shapley und (4,55; 6,45) bei Raiffa.

Diese Nutzennormierung wird von Luce und Raiffa auch deshalb abgelehnt, weil durch das formale Hinzufügen von Strategien ein Spieler seine minimale und/oder maximale Auszahlung manipulieren könne und somit Einfluß auf die Lösung nehmen könne.[1] Darin sehen sie eine Verletzung des Axioms der Unabhängigkeit der Lösung von irrelevanten Alternativen. Dieser Einwand ist dann nicht zutreffend, wenn man "im Modell" bleibt. Darin wurde angenommen, daß alle Handlungsalternativen bekannt sind. Stellt man diese Annahme infrage, dann handelt es sich dabei um Modellkritik und nicht um Kritik an dem Nutzenvergleichsverfahren.

---

1) Luce, D. und Raiffa, H.: "Games and Decisions", a. a. O., S. 147.

Schwerwiegender ist der Einwand, daß dieser Ansatz nur bei solchen Spielen zu rechtfertigen ist, bei denen die Spieler gleich stark an den Ergebnissen interessiert sind. Betreffen die Spielergebnisse den einen Spieler vergleichsweise stark, während das Interesse des anderen Spielers an allen Ergebnissen auf einem niedrigeren Niveau liegt, dann sind die mit diesem Normierungsverfahren gewonnenen Nutzenwerte ebensowenig eine Basis für das Auffinden einer Lösung wie die Originalindices, die die interpersonelle Vergleichbarkeit voraussetzen.

6.2 Gleichsetzung der Aggressionsgewinne

Braithwait[1] setzt die durch unabhängige Wahl von Nullpunkt und Einheit entstandenen Nutzenwerte anders miteinander in Beziehung und zwar aufgrund folgender Überlegungen, die wir in Anlehnung an Luce und Raiffa[2] wiedergeben.

Anders als bei NS-Spielen sind die maximin-Strategien bei NNS-Spielen nicht mehr im Gleichgewicht. Die beste Gegenstrategie zu der maximin-Strategie des Gegners ist nicht die eigene maximin-Strategie und umgekehrt. Will man dafür sorgen, daß der Gegner tatsächlich nur sein Sicherheitsniveau v erhält, so muß man die eigene Strategiewahl so treffen, daß die maximale Auszahlung des Gegners minimiert wird (minimax-Strategie). Während die maximin-Strategie die beste Defensiv-Strategie ist, kann man die minimax-Strategie als die beste aggressive Strategie bezeichnen.

---

1) Braithwait, R. B. : "Theory of Games as a Tool for the Moral Philosopher", Cambridge 1955,

2) Luce, D. and Raiffa, H. : "Games and Decisions", a. a. O., S. 147 ff.

Die folgende Matrix gibt alle durch Kombination von minimax- und maximin-Strategien entstehenden Auszahlungskombinationen an. Dabei sei $S_{1o}^{(i)}$ die defensive maximin-Strategie des Spielers (i) und $S_{2o}^{(i)}$ die offensive minimax-Strategie des Spielers (i) .

	$S_{1o}^{(2)}$	$S_{2o}^{(2)}$
$S_{1o}^{(1)}$	$v_1 \; ; v_2$	$v_1 \; ; v_2 + g^{(2)}$
$S_{2o}^{(1)}$	$v_1 + g^{(1)} \; ; v_2$	$v_1 \; ; v_2$

Nach Braithwait's Vorschlag sind $g^{(1)}$ und $g^{(2)}$, die wir im folgenden als Aggressionsgewinne bezeichnen wollen, gleichwertig, denn - so Luce und Raiffa[1] - "... each player benefits equally by a change from his maximin strategy ... to his minimax strategy ... assuming that the adversary is holding to his maximin strategy".

Angewendet auf das Beispiel 10 ergibt sich folgende Matrix der Defensiv- und Offensiv-Strategiekombination:

	$S_{10}^{(2)}$	$S_{20}^{(2)}$
$S_{10}^{(1)}$	$-\frac{20}{13} \; ; \frac{5}{7}$	$-\frac{20}{13} \; ; \frac{699}{169}$
$S_{20}^{(1)}$	$\frac{236}{49} \; ; \frac{5}{7}$	$-\frac{20}{13} \; ; \frac{5}{7}$

Der Aggressionsgewinn des (1) beträgt $g^{(1)} = \frac{4048}{637}$ und der Aggressionsgewinn des (2) $g^{(2)} = \frac{4048}{1183}$, so daß die Original-Nutzenwerte nach Braithwait vergleichbar werden, wenn die $M^{(1)}$-Werte durch $g^{(1)}$ und die $M^{(2)}$-Werte durch $g^{(2)}$ dividiert werden. Gemeinsame lineare Transformationen der so erhaltenen Nutzenwerte sind dann ebenfalls

---

[1] Luce, D. und Raiffa, H.: "Games and Decisions", a. a. O., S. 148.

vergleichbar. Eine sehr einfache[1] Transformation nach Braithwait ist demnach.

$$M^{(1)'} = M^{(1)} \cdot 7$$

und

$$M^{(2)'} = M^{(2)} \cdot 13$$

mit deren Hilfe sich folgende transformierte Nutzenmatrix ergibt

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	7; 130	- 35; 0
$S_2^{(1)}$	-70; -39	70; 13

Abb. 34 enthält für diese transformierten Werte die Shapley-Lösung (43; 63) und die Raiffa-Lösung (39, 2; 70, 2).

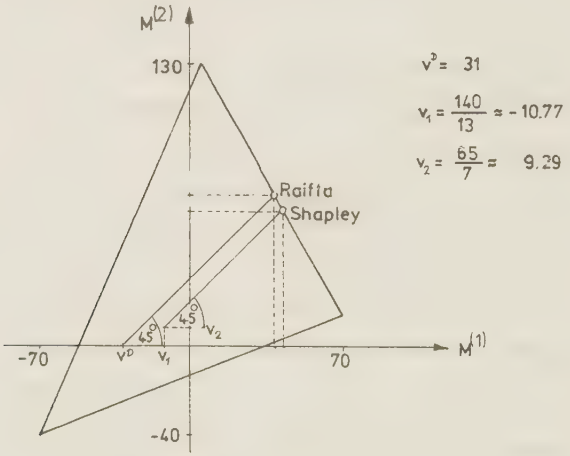


Abb. 30

[1] Bei gleichen Zählerwerten von $g^{(1)}$ und $g^{(2)}$ genügt es hier, mit dem Nenner zu multiplizieren. Da 637 = 91 · 7 und 1183 = 91 · 13, genügt es, $M^{(1)}$ mit 7 zu multiplizieren und $M^{(2)}$ mit 13.

Um mit den durch Normierung der Nutzenstreuung erhaltenen Lösungen vergleichen zu können, transformieren wir diese Werte zurück. In den Originalwerten lauten die Lösungen dann (6, 15; 4, 85) bei Shapley und (5, 6; 5, 4) bei Raiffa.

Ebenso wie bei dem zuerst genannten Normierungs- und Vergleichsverfahren der Nutzen bemängeln Luce und Raiffa[1], daß die Spieler das Hinzufügen und Weglassen bestimmter Strategien dazu benutzen können, ihre Aggressionsgewinne in einem für sie günstigen Sinne zu beeinflussen. Der Einwand ist auch hier aus denselben Gründen nicht zu akzeptieren. Allerdings weist das Verfahren von Braithwait andere schwere formale Mängel auf und ist darüberhinaus auch nicht plausibel:

1.) Die Entstehung der Aggressionsgewinne ist nicht zurückzuführen auf eine an ihnen orientierte Strategiewahl des betreffenden Spielers. Vielmehr spielt man die minimax-Strategie aus der Motivation heraus, dem Gegner soweit wie möglich zu schaden. Von dem Gegner nimmt man dabei nicht dieselbe Verhaltensweise an. Abgesehen davon, daß ein solcher Aggressionsgewinn vermutlich nicht realisiert wird, ist eine Gleichsetzung der sozusagen nebenbei anfallenden Aggressionsgewinne ebenso willkürlich wie die Gleichsetzung der Nutzenstreuung.

2.) Bei NS-Spielen sind nach Braithwait's Verfahren die individuellen Werte nicht vergleichbar zu machen, da wegen des totalen Interessenkonflikts der Aggressionsgewinn stets Null ist. Minimax- und maximin-Strategien sind identisch.

3.) Bei NNS-Spielen kann es passieren, daß einem Aggressionsgewinn des einen Spielers ein Aggressionsverlust des anderen Spielers gegenüber steht: die Realisierung des Wunsches, dem Gegner soviel wie möglich zu schaden, muß dann mit einem eigenen Verlust erkauft werden. Dazu folgendes Beispiel:

---

[1] Luce, D. and Raiffa, H.: "Games and Decisions", a. a. O., S. 150.

Beispiel 14:

	$S_1^{(2)}$	$S_2^{(2)}$
$S_1^{(1)}$	1, 0	0, 2
$S_2^{(1)}$	0, 1	1, 0

Die folgende Matrix enthält u. a. die Aggressionsgewinne:

	$S_{10}^{(2)}$	$S_{20}^{(2)}$
$S_{10}^{(1)}$	$\frac{1}{2}; \frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}; \frac{3}{4}$
$S_{20}^{(1)}$	$\frac{4}{9}; \frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}; \frac{2}{3}$

$$g^{(1)} = \frac{4}{9} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{18}$$

$$g^{(2)} = \frac{3}{4} - \frac{2}{3} = \frac{1}{12}$$

Tritt ein solcher Fall auf, dann läßt sich schon rein formal kein sinnvoller Nutzenvergleich durchführen.

4.) Selbst wenn beide Aggressionsgewinne positiv sind, gibt es keinen Grund für einen Spieler, einen solchen Nutzenvergleich oder sogar einen darauf basierenden Lösungsvorschlag zu akzeptieren. Das war aber gerade die Forderung, die an eine Schiedsrichterlösung gestellt wurde.

Es ist fraglich, ob überhaupt durch formale Kriterien die Vergleichbarkeit der Nutzen erreicht werden kann. Solange man in der Nutzentheorie ohne eine Spezifizierung der Faktoren, die den individuellen Nutzen beeinflussen, auskommen will, muß jeder Vorschlag für den Vergleich unabhängig von einander zustandegekommener individueller Nutzenwerte als willkürlich bezeichnet werden.

Für Spiele, bei denen eine Vergleichbarkeit der individuellen Auszahlungen nicht von vornherein, etwa durch die Spielregeln, gegeben ist, empfiehlt es sich, bei dem jetzigen Erkenntnisstand in der Nutzentheorie diejenigen Lösungsdefinitionen zu verwenden, die keinen interpersonellen Nutzenvergleich unterstellen.

7. Schlußbemerkung

Nach einer kritischen Darstellung der nicht-spieltheoretischen collective-bargaining Theorie, die sich bereits konkret auf die im ersten Kapitel aufgeworfene Fragestellung (kurz: wie läßt sich eine Verhaltensempfehlung für die in der Konzertierten Aktion zusammentreffenden Verteilungskontrahenten entwickeln?) bezog, haben wir nun im dritten Kapitel Zwei-Personen-Spiele verschiedener Kategorien untersucht. Dabei bestand vor allem folgendes Problem: das Auffinden vernünftiger Lösungsdefinitionen, zumal in der spieltheoretischen Literatur dieser Problemkreis nicht als abgeschlossen bezeichnet werden kann. Das gilt nicht für die Theorie der Zwei-Personen-Nullsummenspiele. Die Schwierigkeiten sind vor allem zurückzuführen auf Unterschiede in der Auffassung darüber, welche Verhaltensweisen bei NNS-Spielen als rational zu bezeichnen sind.

Als Ergebnis des dritten Kapitels halten wir fest: Für die nicht-kooperativen Spiele halten wir den recht differenzierten Lösungsbegriff von Harsanyi (s. Flußdiagramm S. 91) für eine geeignete Handlungsanweisung. Dabei wird ein Berührungspunkt mit den nicht-spieltheoretischen Theorien aufzeigt: tritt das Verhandlungsproblem i. e. S. auf, verweist Harsanyi auf Zeuthen's Lösungsdefinition, allerdings im normativen Sinne.

Bei den kooperativen Spielen haben wir unterschieden in solche ohne und solche mit Nutzenvergleichbarkeit. Der Versuch, mit Hilfe spieltheoretischer Überlegungen eine Vergleichbarkeit von individuellen Nutzenwerten zu erreichen, muß als gescheitert angesehen werden, deshalb sind für beide Kategorien getrennt Lösungen beizubehalten.

Ist ein Vergleich der Nutzenwerte nicht möglich, schlagen wir eine Synthese aus Nash's optimalem Drohpunkt mit Raiffa's Verhandlungslösung (s. S. 109f) vor. Bei von vornherein vorhandener Nutzenver-

gleichbarkeit ist die geeignetste Lösung die von Raiffa (s. S. 114ff). Beide Lösungsdefinitionen gehen davon aus, daß der Einigungspunkt im kollektiven Sinne rational sein muß (d. h., er muß pareto-optimal sein). Außerdem besteht bei beiden ein starker Zusammenhang zwischen der Drohkapazität der Spieler und deren Anspruch an eine kooperative Lösung. Das ist Ausdruck der kompetetiven Komponente, die jedem Spiel immanent ist, bei dem weder völlig entgegengesetzte noch völlig gleichgerichtete Interessen der Spieler bestehen.

Die Bedeutung einer allgemein akzeptierten Schiedsrichterlösung als Entscheidungshilfe für ein kooperatives Spiel ist vor allem in der Vermeidung unnötiger Verlust zu sehen: kommt eine befriedigende Einigung nicht zustande, so resultiert daraus in der Realität häufig die nicht-kooperative Spielweise oder sogar der Konfliktfall. Das wiederum bedeutet in der Regel Verlust für beide Spieler.

Im Vergleich zu den Theorien des zweiten Kapitels besteht insofern Übereinstimmung, als die Spieler sich an den Folgen ihrer Handlungswahl orientieren. Diese Folgen werden mit Hilfe einer v. Neumann-Morgenstern'schen Nutzenfunktion bewertet. Der Tatbestand der Interdependenzen der Handlungsweisen der Spieler wird ebenfalls berücksichtigt. Unterschiede bestehen jedoch in der Erfassung dieser Interdependenzen. Während sie in den nicht-spieltheoretischen Theorien subsumiert wurden unter einem allgemeinen Unsicherheitsfaktor, der in der Form subjektiver Wahrscheinlichkeiten quantifiziert wurde, ermöglicht die Spieltheorie die Zerlegung der Unsicherheit in zwei verschiedenen Ursachen entsprechenden Komponenten: Unsicherheit besteht zum einen, weil man nicht weiß, welche Wahl der Gegner aus bekannten Handlungsalternativen trifft. Mit der Kenntnis der eigenen Handlungsmöglichkeiten, den Ergebnissen möglicher Handlungskombinationen und der Bewertung dieser Ergebnisse ist der Informations-

stand der Beteiligten von einer anderen Qualität als bei Entscheidungssituationen unter Unsicherheit i. e. S. Diese Spezifizierung des Informationsstandes erlaubt es, gezieltere, bessere Entscheidungshilfen zu geben, als wenn man jegliche Unsicherheit pauschal durch Wahrscheinlichkeiten abbildet. In diesem Sinne ist die Spielsituation ein genaueres und besserer Entscheidungsmodell für die hier zu behandelnde Fragestellung. Außer diesem mit der Spieltheorie beschriebenen "Unsicherheitsfaktor" bleibt die Unsicherheit im engeren Sinne, die auf zufällige Einflüsse zurückzuführen ist.

Ein weiterer Vorteil der Spieltheorie liegt in der Differenzierungsmöglichkeit nach folgenden lösungsrelevanten Charakteristiken: man kann zwischen kooperativen und nicht-kooperativen Spielen unterscheiden und dadurch den durch Kooperation vermeidbaren Verlust quantifizieren. Für den Fall mit und ohne Nutzenvergleichbarkeit existieren getrennte Lösungen.

Im folgenden Kapitel soll das spieltheoretische Modell auf das Problem der Einkommensverteilung angewendet werden.

Kapitel 4: DAS EINKOMMENSVERTEILUNGSSPIEL

Es wird im folgenden zu untersuchen sein, ob die modellhafte Behandlung des Problems der Auseinandersetzung der Tarifpartner um die Einkommensverteilung mit den Mitteln der Spieltheorie es ermöglicht, sowohl eine adäquate Beschreibung der im ersten Kapitel entwickelten Fragestellung als auch die Anwendung befriedigender Lösungen im Sinne optimaler Entscheidungsempfehlungen erlaubt.

Dazu ist im einzelnen zu klären, welches spezielle spieltheoretische Modell zur Anwendung kommen soll, wie die Entscheidungseinheiten zu definieren sind, welche Spielregeln gelten und welche Bewertungs- und Nutzenfunktionen der Entscheidungseinheiten sinnvoll sind.

Dabei soll die weitergehende Frage der Einflußmöglichkeiten des Staates auf der Basis eines spieltheoretischen Modells zunächst zurückgestellt und erst im fünften Kapitel gesondert untersucht werden.

1. BEGRÜNDUNG DER SPIELTHEORETISCHEN MODELLWAHL

Vor der Untersuchung der einzelnen, oben aufgezählten Charakteristiken wollen wir zunächst angeben, was unter einem Modell zu verstehen ist. Ein Modell ist eine Abbildung realer Strukturen und Prozesse. Die Realität, das Urbild dieser Abbildung zeichnet sich in der Regel durch Komplexität und Vielschichtigkeit aus, während das Modell, also das Bild, einfacher sein soll. Die Vereinfachungen werden vorgenommen, um bestimmte, interessierende Phänomene klarer erfassen zu können. Ein häufig geeignetes Medium, das die einfache

Handhabbarkeit des Modells unterstützt, ist der mathematische Formelapparat. [1)]

Soll gewährleistet sein, daß die Ergebnisse, die man auf der einfacheren und damit handhabbareren Bildebene erhält, auf das Urbild übertragbar sind, muß das Modell der Realität ähnlich sein. Bei dieser Realität kann es sich auch um gedachte, potentiell existente Strukturen und Prozesse handeln. Ähnlichkeit und Einfachheit eines Modells sind häufig voneinander abhängig: je ähnlicher ein Modell der Realität ist, desto komplizierter, weniger praktikabel wird es. Es gilt also, einen Kompromiß zwischen Ähnlichkeit mit der Realität und Einfachheit zu schließen. Wie dieser Kompromiß im Einzelfall aussieht und auf welchem Niveau er geschlossen wird, ist abhängig von der konkreten Zielsetzung, mit der ein Modell gebaut wird.

In dem im ersten Kapitel aufgeworfenen Problem der Erfassung der Entscheidungssituation in der KA und der damit verbundenen Frage nach einer Entscheidungsempfehlung für die Teilnehmer dieser Institution ist bereits auf einer ersten Stufe eine Modellannahme bzw. voraussetzung impliziert, die im einzelnen folgende Vereinfachungen der Realität vornimmt:

1.) Aus dem gesamten Bereich makroökonomisch relevanter Fragestellungen lenkt die im StABWG verankerte Institution der KA ihr Augenmerk auf die Einkommensauseinandersetzungen zwischen den aggregierten Tarifpartnern.

2.) Von allen Faktoren, die die Einkommensverteilung beeinflussen, sind die durch die Tarifautonomie gewährleisteten und in Anspruch genommenen Handlungsspielräume der Tarifpartner Gegenstand der Untersuchung.

---

1) Morgenstern, O.: "Spieltheorie und wirtschaftliches Verhalten", a.a.O., S. 77.

3.) Dabei wird unterstellt, daß die Teilnehmer der KA als Interessenvertreter der Arbeitnehmer bzw. Arbeitgeber agieren. Die weitergehende Annahme, sie auch als deren Handlungsbevollmächtigte zu betrachten, entspricht strenggenommen nicht der Realität. Sie dient vielmehr dazu, Möglichkeiten aufzudecken, die in der Realisierung einer solchen Entscheidungsstruktur liegen.

4.) Von dem Problem der Meinungsbildung innerhalb dieser Interessengruppen und dem damit eng verknüpfen Problem der Durchsetzbarkeit der auf oberster Ebene gefaßten Beschlüsse wird abstrahiert.

Diese Vereinfachungen sind nicht deshalb vorgenommen worden, weil sie im Hinblick auf die Zielsetzung als unwesentliche Vergröberungen der Realität angesehen werden, denn der Prozeß der Meinungsbildung und der Entscheidungskontrolle innerhalb der aggregierten Entscheidungsträger schränkt den tatsächlichen Handlungsbereich der "obersten Entscheidungsträger" ein und hat damit starken Einfluß auf das Ergebnis der hier untersuchten Auseinandersetzungen der Tarifpartner bzw. -gegner. Im ungünstigsten Fall kann diese Beschränkung so groß sein, daß die Möglichkeiten, die das Modell einer idealisierten Realität aufzeigt, de facto ausgeschlossen sind. Dennoch ist es zweckmäßig und sinnvoll, von Einflußfaktoren zu abstrahieren, indem man sie in einem theoretisch vorgegebenen Zustand festhält. Diese übliche Methode erlaubt es, komplexe, differenzierte Probleme, die in ihrer Gesamtheit nur schwer zugängig sind, aufzusplitten in nacheinander abzuarbeitende, einfachere Teilprobleme.

Diese die Entscheidungsstruktur festlegenden Modellannahmen waren zu ergänzen durch eine Abbildung der Entscheidungssituation. Dabei haben wir uns beschränkt auf solche Ansätze, die in irgendeiner

Form die Unsicherheit über den Ausgang möglicher Handlungsweisen mitberücksichtigen: die sogenannten "Unsicherheitstheorien", denen das Modell der Entscheidung unter Unsicherheit zugrunde liegt und die Spieltheorie.

Bei wirtschaftlichen Problemen sind i. A. Entscheidungen in interpersonellen Konfliktsituationen zu fällen, in denen das Ergebnis der Handlung eines Wirtschaftssubjektes auch abhängt von der Handlungswahl anderer Wirtschaftssubjekte: die Variablen, die das für alle wichtige Ergebnis bestimmen, werden von mehreren Entscheidungseinheiten kontrolliert.

Wenn deshalb im Bereich der Einkommensauseinandersetzungen zwischen Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern unter dem Aspekt der Ähnlichkeit das spieltheoretische Modell vorzuziehen ist, könnte es aus Gründen der Handhabbarkeit besser sein, ein Modell mit weniger Realitätsnähe zu verwenden. Wie läßt sich diese Aussage begründen? Je mehr Entscheidungseinheiten an einer betrachteten Entscheidungssituation beteiligt sind, desto größer ist die Anzahl der Kombinationen von Handlungsalternativen und damit die Anzahl der zu berücksichtigenden Ergebnisse. Wird diese Anzahl zu groß, dann überschreiten Zeitbedarf und Kosten für die Bestimmung einer optimalen Entscheidung mit Hilfe des Spielmodells ein vernünftiges Maß. Darüberhinaus ist die Annahme, daß alle Spieler gegenseitig die Bewertung der Ergebnisse kennen, nicht für beliebig viele Spieler haltbar: die zu verarbeitende Informationsmenge ist zu groß. In solchen Fällen ist es besser , das Modell der Entscheidung unter Unsicherheit zu verwenden, das der Realität zwar weniger ähnlich, dafür aber praktikabler ist. Das gilt vor allem auch deshalb, weil ökonomische Entscheidungen sowohl im Mikro- als auch im Makrobereich häufig unter Zeitdruck zu fällen sind. In der zur Verfügung stehenden Zeit ist die für eine Anwendung des spieltheoretischen Modells notwendige Information dann nicht zu

verarbeiten. Als Beispiel sei in diesem Zusammenhang der Konsument erwähnt, der nur einen kleinen Teil derjenigen Variablen kontrolliert, die insgesamt das Marktergebnis im Konsumgüterbereich bestimmen. Bei der Abbildung der Entscheidungssituation des Konsumenten anzunehmen, daß alle Daten, die ihn und die anderen Marktteilnehmer betreffen, bekannt sind und in seine Entscheidungsfindung eingehen, ist deshalb unsinnig, weil unrealistisch. Er wird vielmehr aufgrund gewisser Vorinformationen aus der Vergangenheit das mögliche Verhalten der Umwelt als Zustände der Welt beschreiben, die mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten eintreten. Bei neutralem Risikoverhalten sollte er seine Entscheidung dann so treffen, daß sein Gewinnerwartungswert maximal ist.

Generell kann man festhalten, daß bei wirtschaftlichen Entscheidungsproblemen der spieltheoretische Ansatz in dem Maße an Bedeutung gewinnt, wie das Beeinflussungsvermögen der betrachteten Entscheidungseinheiten steigt. Für das Problem der Einkommensverteilung, wie es hier untersucht wird, ist die Anzahl der Entscheidungseinheiten überschaubar. Damit ist dieses Kriterium der Handhabbarkeit eines spieltheoretischen Modells erfüllt.

Bisher wurde das spieltheoretische Modell gegenüber den sogenannten Unsicherheitstheorien im Hinblick auf die beiden ersten Kriterien der Modellbildung - Realitätsnähe und Praktikabilität - abgegrenzt. Der Aspekt der Zielsetzung hängt eng mit ihnen zusammen. Die Konstruktion der KA ist Ausdruck für das Ziel, unter Berücksichtigung der Einflußmöglichkeiten der organisierten Gruppen, die sich um die Verteilung der Einkommen streiten, Reibungsverluste zu vermeiden, die durch unkoordiniertes bzw. unkooperatives Verhalten entstehen. Wir haben gezeigt, daß die Spieltheorie ein Modell ermöglicht, das nicht nur (wie die Unsicherheitstheorien) differenziert zwischen einem wie auch immer herzuleitenden Einigungslohnsatz und

dem Konfliktfall, sondern darüberhinaus Unterschiede zwischen Ergebnissen aufzeigt, die auf kooperative oder nicht-kooperative Verhaltensweisen zurückzuführen sind. Ansatzpunkt für eine solche Verhaltenskoordinierung können nicht die Einzelentscheidungen der Wirtschaftssubjekte sein, für die der Zusammenhang ihrer individuellen und der makroökonomischen Ziele nicht überschaubar ist, sondern die in Spitzenverbänden organisierten großen Gruppierungen, bei denen Einsichten in die Auswirkungen ihrer Maßnahmen auf global-volkswirtschaftlicher Ebene vorausgesetzt werden.

In der KA sollen mögliche extensive Spielverläufe von den Vertretern der Arbeitsmarkkontrahenten gedanklich vorweggenommen werden, indem die auf eine Wirtschaftsperiode bezogenen denkbaren Kombinationen von Verhaltensweisen und deren Auswirkungen - auf die wir in Punkt 4 dieses Kapitels näher eingehen werden - aufgezeigt werden und ggf. Absprachen getroffen werden. Das eigentliche Distributionsspiel, wie es sich in der kommenden Wirtschaftsperiode tatsächlich abspielt, wird demnach in Normalform gedanklich vorweggenommen. Deshalb werden wir uns im folgenden auf die Normalform eines Spiels als Darstellungsweise beschränken.

2. DIE SPIELER

Das in Abb. 1 (s. S. 12) graphisch dargestellte System von Ansatzpunkten staatlicher Wirtschaftspolitik - so wie im StABWG geplant - läßt sich auf dem Hintergrund dieser Überlegungen als die Initiierung eines Systems makroökonomischer Spiele interpretieren. Die Spieler dieser Teilspiele sind wirtschaftspolitische Instanzen der Aggregate von Wirtschaftssubjekten, die in Bezug auf bestimmte Zielsetzungen eine gleiche Interessenlage haben.

Dieses System bilateraler Monopole erhält in der KA einen Rahmen, der die Möglichkeiten kooperativen Verhaltens auf makroökonomischer Ebene begünstigen soll. Wenn auch nicht alle Arbeitnehmer gewerkschaftlich organisiert bzw. alle Arbeitgeber Mitglieder tariffähiger Arbeitgeberorganisationen sind, schließen dennoch die Verbände branchenmäßig Verträge miteinander ab, die für alle Gültigkeit besitzen. Die Nicht-Mitgliedschaft etwa eines Arbeitnehmers in der Gewerkschaft ist in diesem Zusammenhang nicht unbedingt als Interessengegensatz der gewerkschaftlichen Lohnpolitik zu interpretieren, sondern teilweise Ausdruck einer free-riding Position: man ist Nutznießer der gewerkschaftlichen Lohnpolitik, ohne dafür Mitgliedsbeiträge zu bezahlen. Andererseits ist mit der Einsparung des Mitgliedsbeitrages das Risiko verbunden, im Falle eines Streiks Einkommensverluste tragen zu müssen, die bei Mitgliedschaft aus der Streikkasse finanziert würden. Damit ein Verband aktionsfähig bleibt, darf jedoch auch bei der Annahme, daß die nichtorganisierten Mitglieder größtenteils mit deren Zielen konform gehen, eine bestimmte Anzahl aktiver Mitglieder nicht unterschritten werden. Dieses Problem soll hier nur erwähnt, jedoch nicht weiter untersucht werden.

Sollen die Tarifpartner im Sinne der Spieltheorie als Spieler gelten, dann ist zu überprüfen, ob auf sie folgende Kriterien zutreffen:

1.) Die Anzahl der Handlungsalternativen muß mindestens zwei betragen, d.h., die Organisationen müssen echte Handlungsfreiheit besitzen:

$$\mathfrak{s}^{(A)} = \{ s_1^{(A)}, \ldots, s_{m_A}^{(A)} \} ; \quad m_A \geq 2$$

$$\mathfrak{s}^{(G)} = \{ s_1^{(G)}, \ldots, s_{m_G}^{(G)} \} ; \quad m_G \geq 2 .$$

2.) Die eigenen und die gegnerischen Handlungsalternativen sind bekannt, ebenso die durch Kombination dieser Handlungsalternativen $\gamma^{(A)} \times \gamma^{(G)}$ entstehenden Ergebnisse des Verteilungsspiels.

3.) Für alle möglichen Ergebnisse des Verteilungsspiels, die durch Kombination der Handlungsalternativen $\gamma^{(A)} \times \gamma^{(G)}$ entstehen, können A und G ihre Auszahlungsfunktion angeben, die ebenfalls gegenseitig bekannt ist.

4.) Die Zielsetzung der Arbeitgeberverbände und der Gewerkschaften ist es, einen möglichst hohen Auszahlungsbetrag zu erhalten[1].

Diese Kriterien gelten für Mikro- und Makrospieler.[2]

Zur Handlungsfähigkeit der Makrospieler:

Wenn es auch das erklärte Ziel der Konzertierten Aktion ist, ein gemeinsames, aufeinander abgestimmtes Verhalten von Regierung und Sozialpartnern[3] im Falle der Gefährdung eines der in §1 StabWG genannten Ziele staatlicher Wirtschaftspolitik - und das war in den letzten Jahren immer der Fall - herbeizuführen, so wird damit nicht die Tarifautonomie aufgehoben, die ja gerade die Handlungsfreiheit der Kontrahenten im Verteilungskampf gesetzlich garantiert[4]. Allerdings ist die Tarifautonomie ein gesetzlich verbürgtes Recht der Ein-

---

1) Shapley, L. S. und Shubik, M.: "Game Theory in Economics - Chapter 2: Decisionsmakers", S. 1.

2) Shapley, L. S. und Shubik, M., ebenda, S. 1.

3) BMWi-Texte "Stabilität und Wachstum, Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft", 3. Aufl., S. 22.

4) ebenda S. 22.

zelgewerkschaften bzw. der einzelnen Arbeitgeberverbände[1] und kann nicht, sofern diese nicht freiwillig den Spitzenverbänden Handlungs- oder Vertragsvollmacht einräumen, ohne weiteres auf die Arbeitgeber- bzw. Arbeitnehmergremien innerhalb der Konzertierten Aktion übertragen werden. Hinzu kommt, daß die Auseinandersetzungen in den einzelnen, sektorenbezogenen Tarifverhandlungen mehr dem mikroökonomischen Bereich zuzuordnen sind, während die in der Konzertierten Aktion erörterten Probleme makroökonomischen Charakter haben: dort geht es um Niveaugrößen. Die Handlungsfreiheit, um die es bei den Spielern der KA geht, kann sich also nur auf Niveaugrößen beziehen. Sie läßt sich formal durch eine potentielle Übertragung der Tarifautonomie von den tatsächlich agierenden tariffähigen Gremien oder durch das einfache Setzen einer Annahme herleiten. Diese Annahme wird begründet mit der daraus sich ergebenden Möglichkeit, positive Ergebnisse für eine solche Konstellation aufzeigen zu können. Die Handlungsfreiheit der so konstruierten Makrospieler besteht zunächst in der Entscheidung, an der KA nicht teilzunehmen oder bei Teilnahme in der Art der Mitarbeit, die in der reinen Formulierung der eigenen Zielvorstellungen in Form von Einkommensansprüchen bestehen kann, bis hin zur echten Kooperation. Darunter wollen wir die Absprache über die Wahl der Verhaltensweisen im Rahmen dieser Handlungsfreiheit verstehen.

Diese formal vorhandene Handlungsfreiheit wird begrenzt durch die Spielregeln, auf die wir erst im Punkt 4 dieses Kapitels näher eingehen wollen, und durch die Handlungsfreiheit anderer Spieler: die Willensbildung und Entscheidungskontrolle innerhalb der Gruppierungen der Mikrospieler wird dann relevant, wenn die Zielsetzungen der Einzelmitglieder nicht mit denen der Führer der Organisationen über-

---

1) Es können auch sogenannte "Haustarife" zwischen Gewerkschaften und einem einzelnen Arbeitgeber geschlossen werden.

einstimmen. Külp und andere[1] weisen darauf hin, daß solche Divergenzen mit wachsender Mitgliederzahl beobachtbar und auch erklärbar sind. Dafür werden folgende Gründe angegeben. Man kann davon ausgehen, daß die an der KA teilnehmenden Spitzen- oder Dachverbände stärker als die Einzeltarifpartner auf Sektorenebene makroökonomische Argumente in ihre Überlegungen einbeziehen. Die indirekten Wirkungen etwa einer allgemeinen offensiven Lohnpolitik - Beschäftigungsrückgang und/oder Überwälzung der Lohnkostenerhöhungen auf die Preise, verbunden mit realen Einbußen der nominellen Verteilungsverbesserung - lassen sich erst bei Berücksichtigung aller intersektoralen Zusammenhänge insgesamt abschätzen. Während sich auf Sektorenebene zwei Teilaggregate einen (zeitlich begrenzten) Vorteil auf Kosten der Gesamtheit durch Vertragsabschluß sicher, ist das auf Makroebene nicht möglich. Die Frage, ob aus dieser Feststellung die - vielleicht naheliegende - Schlußfolgerung zu ziehen ist, daß der Interessengegensatz zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern auf Makroebene stärker ist, soll im Punkt 5 dieses Kapitels nachgegangen werden.

Die o. g. Divergenzen führen deshalb zur Einschränkung der Handlungsspielräume der Makrospieler, weil diese nach möglichst großer Stimmenzahl streben und deshalb von der Beurteilung der Mikrospieler abhängen. Die von Downs[2] und Harding[3] für die staatlichen Politiker angenommene Zielsetzung der Stimmenmaximierung ist für die Gruppenvertreter der Arbeitsmarktparteien übernommen worden[4]. Der nach Berücksichtigung politischer Einflußfaktoren verbleibende Handlungsspielraum wird im Punkt 3 dieses Kapitels näher charakterisiert werden.

---

1) Külp, B.: "Lohnbildung ..." a. a. O., S. 32 ff, z. B. auch Ross, A. M.: "Trade Union Wage policy", Berkeley 1956.

2) Downs, A.: "An Economic Theory of Democracy", New York 1957.

3) Harding, Fr. O.: "Politisches Modell zur Wirtschaftstheorie", Freiburg 1957.

4) Külp, B.: "Lohnbildung ...", a. a. O., S. 31, Fußnote 31. Dort Verweis auf Liefmann-Keil, E., Ross, Downs, Lindahl, Buchanan und Musgrave.

Zur Annahme der Kenntnis über die eigenen und die gegnerischen Handlungsalternativen:
Wenn wir annehmen, daß die Arbeitnehmer- und Arbeitgebervertreter in der KA ihren eigenen und den gegnerischen Handlungsspielraum kennen, so handelt es sich dabei nicht um eine realitätsferne Unterstellung; die Gremien auf Spitzenebene verfügen sowohl über qualifizierte Berater als auch über eigene Erfahrungen und Informationen, was in der Regel nicht für einzelne Wirtschaftssubjekte angenommen werden kann. Außerdem zeigen die Ergebnisse behavioristischer Spielexperimente, daß die Annahme vollständiger Information eine hinreichend genaue Erklärung für das Verhandlungsverhalten bei makroökonomischen Spielern ist[1].

Hinter der Annahme, daß die durch Kombination der Handlungsalternativen realisierbaren Ergebnisse des Verteilungsspiels den Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern bekannt ist, steht die Annahme der Kenntnis der Spielregeln, auf die wir im nächsten Punkt näher eingehen wollen. Die in dem o. g. Kresko-Spiel statistisch nachgewiesene vollständige Information der Spieler bezieht sich nicht nur auf die Handlungsalternativen und die Spielergebnisse, sondern auch auf die Bewertungsfunktionen der Spieler, die im Punkt 5 näher behandelt werden.

Die zuletzt genannte Annahme, daß es die Zielsetzung von Gewerkschaften und Arbeitgeberverbänden ist, einen möglichst hohen Auszahlungsbetrag zu "erspielen", wird in der Literatur häufig als Rationalitätsannahme der Spieler bezeichnet.[2] Würden sich die Spieler bereits

---

1) Tietz, R. und Weber, H. -J. : "On the Nature of the Bargaining Process in the Kresko-Game", in: Sauermann, H. (Hrsg.): "Beiträge zur experimentellen Wirtschaftsforschung III", S. 329.

2) Stellvertretend für andere Autoren seien hier genannt:
Shapley, L. und Shubik, M. : "Game Theory in Economics, Chapter 2, Decisionmakers", Santa Monica 1972, S. 2 und
Luce, D. und Raiffa, H. : "Games and Decisions", New York-London-Sydney 1967, S. 55.

rational verhalten, dann wäre eine normative Theorie überflüssig, deren Aufgabe ja gerade in der Entwicklung von Verhaltensempfehlungen besteht (s. hierzu auch S. 51 unserer Ausführungen). Da rationales Verhalten bereits bestimmte Optimalitätskriterien beinhaltet, halten wir diese Bezeichnungsweise nicht für sinnvoll.

Zusammfassend kann man sagen, daß unter dem Aspekt der o. g. vier Kriterien die Vertreter der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerinteressen in der KA als makroökonomische Spieler anzusehen sind. Sie rekrutieren sich aus einzelnen Wirtschaftssubjekten, die ihre individuelle Handlungsfreiheit im Bereich der Einkommensauseinandersetzungen an sie abgetreten haben. Man kann sie deshalb auch als Arbeitgeber- und Arbeitnehmerkoalition bezeichnen. Damit ist das ursprüngliche n-Personen-Spiel auf ein Zwei-Personen-Spiel reduziert.

3. DIE STRATEGIEN DER SPIELER

Bei der Definition der makroökonomischen Spieler A und G ist von Handlungsalternativen gesprochen worden, die im folgenden zu konkretisieren sind. Beim Übergang von der extensiven zur Normalform eines Spiels wurde der Begriff der Strategie definiert als eine vollständige Handlungsanweisung für alle im Verlauf des Spiels vorkommenden Entscheidungssituationen. Mit diesem "umfassenden Aktionsplan" [1] ist ein Dritter in der Lage, die Partie [2] des Spiels für den eigentlichen Spieler durchzuführen. Für die Abbildung der Entscheidungssituation inner-

---

1) Shubik, M. (Hrsg.) : "Welt im Werden. Spieltheorie und Sozialwissenschaften", Hamburg 1965, S. 22.

2) Eine Partie bezeichnet ein konkretes Spiel.

halb der KA verwenden wir die Normalform eines Spiels, die nicht den Verhandlungsprozeß beschreibt, sondern in komprimierter Form den Zusammenhang zwischen Strategiewahl und Spielergebnis aufzeigt. Infolgedessen wollen wir unter einer Strategie hier den Wert einer Variablen bzw. die Kombination mehrerer Variabler verstehen, die ein Spieler kontrolliert. Eine solche Variable wollen wir als Entscheidungs- oder Dezisionsvariable bezeichnen.

Angewendet auf die sektoralen Tarifauseinandersetzungen versteht Külp[1] unter einer Strategie die Festlegung des Ziellohnes (der nicht bekanntgegeben wird), des ersten Forderungslohnes und der kritischen Lohnhöhe, bei der die Verhandlungen abgebrochen werden. Damit befindet er sich in etwa in Übereinstimmung mit Shackle's Vorstellungen (vgl. seine possible break-down policy, possible loss-of-face policy und combined policy, S. 33 unserer Ausführungen). Damit bezieht sich Külp jedoch mehr auf Verhaltensweisen innerhalb eines Verhandlungsprozesses, um den es hier nicht geht.

Zerche[2] gibt in einem hypothetischen Beispiel für die Gewerkschaften als Strategien mögliche Forderungen an, von denen man nur innerhalb vorgegebener Grenzen abweicht. Dabei handelt es sich um nominelle Lohnerhöhungen in bestimmter Höhe, die Umwandlung freiwilliger Sozialleistungen in tariflich festgelegte Sozialleistungen und um Urlaubsgeld sowie um alle möglichen Kombinationen der Einzelforderungen.

---

1) Külp, B.: "Lohnbildung im Wechselspiel ...", a.a.O., S. 171.

2) Zerche, J.: "Zur Theorie der Verhandlungen zwischen Gewerkschaften und Unternehmerverbänden", Diss. FU Berlin, Düsseldorf 1968, S. 131 ff.

Für die Arbeitgeber beinhalten die Strategien das Festhalten an folgenden Angeboten: Lohnerhöhungen, die niedriger sind als die Forderungen von G, Duldung einer Anpassung der freiwilligen Sozialleistungen an die Erträgslage der Unternehmen und schließlich die Bindung des Urlaubsgeldes an die Voraussetzung langjähriger Betriebszugehörigkeit. Auch hier sind sämtliche Kombinationen der Einzelangebote mögliche Strategien. Ferner unterstellt Zerche, daß die Kompromißbereitschaft von A und G abhängt von der Differenz der aufeinandertreffenden Forderungen und Angeboten. Ist diese Differenz nicht zu groß, ist ein Kompromiß möglich, andernfalls finden Arbeitskämpfe mit für beide negativen Folgen statt.

Für eine analoge Entwicklung des Strategiebegriffs in dem hier betrachteten makroökonomischen Zusammenhang eignet sich Zerche's Beispiel grundsätzlich besser als Bezugspunkt als das von Külp: während Külp sich auf Verhaltensweisen im Verhandlungsprozeß bezieht, betrachtet Zerche die Folgen von Verhandlungsweisen in einem den Verhandlungen nachgelagerten tatsächlichen Spielverlauf. Da es in der KA um die Folgen unterschiedlicher Verhaltensweisen der Makrospieler auf das Verteilungsergebnis der nächsten Wirtschaftsperiode geht, schließen wir uns Zerche an und übertragen seine Überlegungen sinnentsprechend auf den Bereich der makroökonomischen Einkommensverteilung.

Als Entscheidungsvariable des Makrospielers G, sehen wir deshalb die Forderung nomineller Lohnniveausteigerungen an, an denen möglichst festgehalten wird. Darin fassen wir alle die Einkommenssituation der Arbeitnehmer verbessernden Leistungen zusammen, die der Gewerkschaftsspieler G für die Periode bis zum nächsten Tarifabschluß fordert. Forderungen nichtmaterieller Art wie die Mitbestimmung oder die Verlängerung von Kündigungsfristen schließen wir hier aus. Neben

den Lohnsteigerungen sind die Bandbreiten für Konzessionen - die als Ausdruck der Kampfneigung zu interpretieren sind - als Entscheidungsvariable anzusehen.

Außerdem ordnen wir ihnen die Entscheidung über die Höhe der Streitkosten zu, denn die Gewerkschaften bestimmen wiederum im Rahmen der Mitgliederkontrollen die Anzahl der Streikenden, die Länge des Streiks und den Bereich, in dem der Streik stattfindet. Dabei bleibt unberücksichtigt, daß die Arbeitgeber durch harte Verhandlungsführung bewußt einen Streikbeschluß der Gewerkschaften herbeiführen können.

Bezeichnen wir mit

$$\mathcal{L}^G = \{ l_1^{(G)}, l_2^{(G)}, \ldots, l_g^{(G)} \}$$

die Menge der im Rahmen der Mitgliederkontrollen möglichen Lohnsatzforderungen von G, mit $\mathcal{K}^{(G)} = \{ k_1^{(G)}, k_2^{(G)}, \ldots, k_K^G \}$ die Menge der möglichen Konzessionsbandbreiten und mit $\mathcal{T} = \{T_1, T_2, \ldots, T_t\}$ die Menge der möglichen Streikkosten, dann wählt der Gewerkschaftsspieler G aus dem kartesischen Produkt $\mathcal{L}^{(G)} \times \mathcal{K}^{(G)} \times \mathcal{T}^{(G)}$ ihm sinnvoll erscheinende Kombinationen von Lohnsatzforderung , Konzessionsbandbreite und Streikkosten aus, die gleichzeitig im Einklang mit den Spielregeln stehen, auf die wir im nächsten Punkt näher eingehen werden. Diese Kombinationen von Entscheidungsvariablen stellen seine Strategienmenge $\mathcal{S}^{(G)}$ dar:

$$\mathcal{S}^{(G)} = \{ S_1^{(G)}, S_2^{(G)}, \ldots \quad S_I^{(G)} \}$$

$$\mathcal{S}^{(G)} \subset \mathcal{L}^{(G)} \times \mathcal{K}^{(G)} \times \mathcal{T}^{(G)}$$

Das Angebot von Arbeitskräften wird nicht als strategische Variable angesehen. Als Begründung dazu folgende Überlegungen: Berücksichtigt man, daß das Arbeitsangebot sich als Produkt aus der Anzahl

von Arbeitskräften und der Arbeitszeit darstellen läßt, so gilt für diese beiden Faktoren folgendes: Für den erwerbsfähigen Teil der Wohnbevölkerung kann man unterstellen, daß in der Regel Nachfrage nach einem Arbeitsplatz im Rahmen der üblichen Arbeitsbedingungen - zu denen auch die Arbeitszeit gehört - besteht. Insofern ist die Annahme, daß das Arbeitskräfteangebot über die Anzahl der Arbeitssuchenden zu verändern sei, unrealistisch. [1] Die Möglichkeit der Reduzierung der allgemeinen Arbeitszeit wird von G nur im Zusammenhang mit einem Lohnausgleich als Forderung eingebracht und ist folglich unter den Fall einer Einkommensverbesserung zu subsumieren. Die oben definierte Strategiemenge der Gewerkschaften beinhaltet also implizit auch Forderungen nach Arbeitszeitverkürzungen bei Lohnausgleich. Das Arbeitsangebot wird deshalb im Allgemeinen als exogene Variable behandelt.

Von diesem exogenen vorgegebenen Teil des Arbeitsangebots ist zu unterscheiden derjenige Teil, der zur Unterstützung von Lohnforderungen strategisch - nämlich in Form des Streiks - verwendet wird. Sowohl die Anzahl der streikenden Arbeitnehmer als auch die Länge des Streiks werden in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Forderung und Angebot bei den Einkommensauseinandersetzungen festgesetzt. Demgegenüber entscheiden die Arbeitgeber i. A. über die Beschäftigung, solange es genügend Arbeitssuchende gibt, was wir aus Einfachheitsgründen unterstellen. Allerdings nehmen wir nicht an, daß die

---

1) s. hierzu auch Schleehauf, U.: "Zur Theorie der Einkommensverteilung", Berlin 1970, S. 97.

volkswirtschaftliche Beschäftigung eine strategische Variable des Makrospielers A ist, sondern bilden die Nachfrage nach Arbeitskräften als endogene Variable in unserem Modell ab, die in Abhängigkeit von einer zeitlich vorausgegangenen Änderung der Gesamtnachfrage bestimmt wird. In Vereinfachung der realen Situation schreiben wir dem Spieler A das volkswirtschaftliche Preisniveau als Dezisionsvariable zu. Diese Vorgehensweise läßt sich dadurch begründen, daß für die Einkommensverteilung nicht der Nominallohn, sondern der Reallohn entscheidend ist, der durch das Preisniveau beeinflußt wird. Während die Höhe des Nominallohnsatzes mehr den Aktivitäten der Gewerkschaften zuzuschreiben ist, haben die Arbeitgeber prinzipiell die Möglichkeit, diese Schlechterstellung auf der Kostenseite durch eine Abwälzung auf die Konsumenten zu kompensieren.

Ähnlich wie bei den Gewerkschaften nehmen wir auch für die Arbeitgeber an, daß trotz der Einschränkungen von seiten der eigenen Mitglieder und der Endnachfrager ein Handlungsspielraum für das makroökonomische Preisniveau besteht. Dabei betrachten wir das Preisniveau als makroökonomischen Preis auf "dem" Warenmarkt analog zu der Vorgehensweise, das Lohnniveau als Preis auf "dem" Arbeitsmarkt zu behandeln.

Neben dem volkswirtschaftlichen Preisniveau unterstellen wir für A ebenso wie für G Konzessionsbandbreiten für Lohnsteigerungen, denen sie zustimmen müssen.

Bezeichnen wir mit

$$\mathfrak{P} = \{ P_1, P_2, \ldots P_a \}$$

die Menge der möglichen Preisniveauwerte für die kommende Wirtschaftsperiode und mit $\mathfrak{K}^{(A)} = \{ k_1^{(A)} \ldots, k_m^{(A)} \}$ die Menge der möglichen Konzessionsbandbreiten, so wird aus dem kartesischen Produkt $\mathfrak{P} \times \mathfrak{K}^{(A)}$

die Strategiemenge $\mathfrak{S}^{(A)}$ ausgewählt. Eine Strategie besteht dann aus einem Wertepaar $(P, k^{(A)})$; $P \in \mathfrak{P}$ und $k^{(A)} \in \mathfrak{K}^{(A)}$.

$$\mathfrak{S}^{(A)} = \{ S_1^{(A)}, S_2^{(A)}, \ldots, S_J^{(A)} \}$$

$$\mathfrak{S}^{(A)} \subset \mathfrak{P} \times \mathfrak{K}^{(A)} .$$

Schließlich sind beide Spieler frei in ihrer Entscheidung darüber, ob sie eine Strategienabsprache treffen wollen oder nicht, d. h., ob sie sich kooperativ verhalten sollen oder nicht. Eine kooperative Strategie soll jedoch neben den o. g. (nicht-kooperativen) Nominallohnforderungen nicht explizit Berücksichtigung finden. Statt dessen werden wir entsprechend der Differenzierung nach Spieltypen gemäß Kapitel 3 Lösungen für ein kooperatives und ein nicht-kooperatives Spiel angeben.

4. DIE SPIELREGELN

4.1 Die Funktion der Spielregeln

Damit die in Punkt 2 als Spieler interpretierten Entscheidungseinheiten die Wahl aus ihren Strategien treffen können, benötigen sie Informationen über die Folgen ihrer möglichen Handlungsweisen. Wir haben die Entscheidungssituation der aggregierten Tarif- oder "Sozialpartner" in der Konzertierten Aktion durch die Normalform eines Spiels abgebildet. Eine wesentliche Voraussetzung für eine optimale Entscheidungsfindung ist die Kenntnis der Ergebnismatrix. Dazu benötigen sie die Spielregeln, die neben der bereits oben genannten Funktion der Beschränkung der Handlungsfreiheit (s. S. 140) die Hauptaufgabe haben, allen zulässigen Strategiekombinationen Ergebnisse zuzuordnen. In einem Verteilungsspiel besteht die Menge der möglichen Ergebnisse aus unterschiedlichen Einkommensverteilungen.

Shapley und Shubik[1] beschreiben die Inhalte der Spielregeln für ökonomische Spiele wie folgt: "the rules will include tastes and technology as well as laws, initial endowments and distribution and information channels ..." Speziell für das hier behandelte Verteilungsspiel enthalten die Regeln folgende Angaben:

- Gesetze und wirtschaftliche Rahmenbedingungen,
- Bestimmungen über Anfang und Ende des Spiels,
- Ergebnisprognosen für alle möglichen Strategiekombinationen.

Die Gesetze und die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen legen fest, daß hier nur das Verteilungsspiel innerhalb einer sozialen Marktwirtschaft mit privatem Eigentum an den Produktionsmitteln betrachtet wird. Dadurch werden bestimmte denkmögliche strategische Verhaltensweisen - etwa Revolutionen, gewaltsame Veränderungen der ökonomischen Strukturen, nicht durch Gesetzte gedeckte Aktionen - ausgeschlossen. Insofern haben die Spielregeln die Aufgabe, den Handlungsspielraum der im Abschnitt 2 definierten Makrospieler und auch den der mikroökonomischen Entscheidungseinheiten, die in unserem Modell nicht als Spieler erscheinen, einzuschränken, was wir implizit im Punkt 3 bereits berücksichtigt haben. Wir beschränken uns desweiteren auf Entscheidungen, die für die übliche Wirtschaftsperiode von einem Jahr gelten, also kurzfristigen Charakter haben.

Für das im folgenden als Spielregel verwendete Prognosemodell erheben wir nicht den Anspruch, daß es in einem echten Verteilungsspiel die Ergebnismatrix mit hinreichender Genauigkeit angeben kann. Ein solches Modell würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen. Es soll vielmehr beispielhaft gezeigt werden, in welcher Weise bereits vorhandene realistische ökonometrische Modelle in modifizierter Form die Rolle von Spielregeln übernehmen könnten.

---

1) Shapley, L. and Shubik, M.: "Game Theory in Economics - Chapter 2: Decisionsmakers", Santa Monica 1972, S. 1.

Wir haben bereits oben erwähnt, daß das betrachtete Einkommensverteilungsspiel makroökonomischen Charakter hat. Das bedeutet zum einen, daß die zur Bestimmung der Einkommensverteilung verwendeten Größen aggregierte Größen sind und zum anderen, daß das Spielergebnis keine personelle Einkommensverteilung, sondern eine funktional-soziale Einkommensverteilung ist, wobei wir vereinfachend unterstellen, daß die Mischformen aus Arbeits- und Besitzeinkommen nicht bzw. nur in einem für unser Problem nicht relevanten Umfang vorkommen.

Wenn auch die Entscheidungssituation jedes Wirtschaftsprojektes genau genommen durch ein Spielmodell abzubilden ist, weil jedes einzelne Wirtschaftssubjekt einen - unter Umständen geringen - Teil aller Variablen kontrolliert, die gemeinsam das Verteilungsergebnis determinieren, so entscheiden wir uns hier doch gegen ein totales Spielmodell und nehmen damit bewußt einen Verlust an theoretischer Präzision in Kauf, um auf der anderen Seite diesen Verlust durch den Vorteil der Einfachheit und Operationalität auszugleichen. Diese Operationalität ist sowohl im Hinblick auf die Makrospieler als auch als Grundlage wirtschaftspolitischer Entscheidungen, die erst im nächsten Kapitel behandelt werden, von Wichtigkeit. Das bedeutet konkret, daß diejenigen individuellen Entscheidungsvariablen, die nicht an repräsentative Vertreter abgegeben werden, als aggregierte Verhaltensgleichung erfaßt werden. Die Konsumentscheidungen der Haushalte und die Investitionsentscheidungen der Unternehmer fallen in diesen Bereich. Ein solches Spielmodell wird als "offenes" bezeichnet. [1) 2)]

---

1) Shapley, Shubik: "Game Theory in Economics - Chapter 1: Introduction. The Use of Models", Dec. 1971, S. 21. f.

2) Schleehauf, U., unterscheidet in diesem Zusammenhang zwischen strategischen und katallaktischem, d. h., auf Anpassung gerichteten Verhalten der wirtschaftlichen Aggregate. "Zur Theorie der Einkommensverteilung", Berlin 1970, S. 52.

Als Begründung für dieses Vorgehen verweisen wir auf die Teilnehmerauswahl der KA.
Daraus ergibt sich, daß nur die im Abschnitt 3 dieses Kapitels aufgeführten Variablen als Entscheidungs- oder strategische Variable verwendet werden, während alle anderen Variablen im modelltheoretischen Sinne exogen oder endogen sind.

4.2 Das Modell

Der Einfachheit halber unterstellen wir, daß sich das Angebot der Nachfrage sofort anpaßt, daß es keine Geldmengenbeschränkungen gibt und daß keine realen Effekte vom Geld- oder Kapitalmarkt ausgehen. Anhand eines einfachen hypothetischen Beispiels soll demonstriert werden, wie bei einem makroökonomischen Verteilungsspiel die Ergebnismatrix konstruiert wird.

Die Spieler A und G sollen sich entscheiden, welche ihrer Strategien sie wählen. Für G bestehen folgende Möglichkeiten: Vollständiger Lohnstop, d.h., lohnpolitische Abstinenz, eine an der Produktivität orientierte Tariflohnsteigerung von 5 % und eine aggressive Lohnpolitik mit Lohnforderungen von 10 %. In den ersten beiden Fällen unterstellen wir eine Konzessionsbandbreite von 0, im dritten Fall eine letzte Konzession auf eine Lohnsatzsteigerung von 7,5 %.

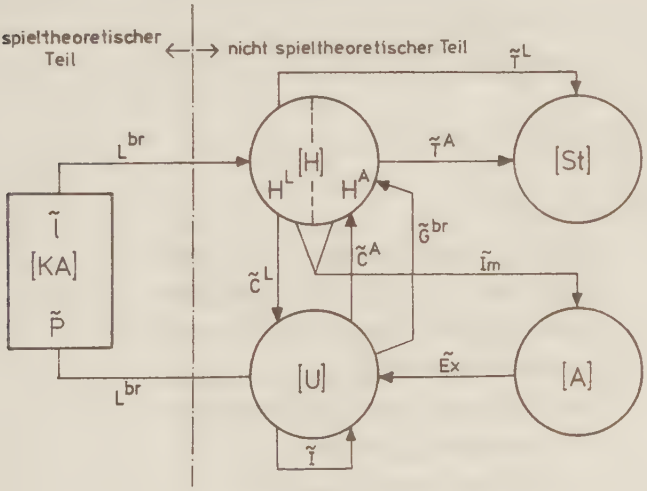
Für den Spieler A unterstellen wir, daß er ebenfalls drei Strategien besitzt. Vollständigen Preisstop verbunden mit einer Konzession von äußerstenfalls 7,5 %, eine Preisniveausteigerung von 5 %, wobei auf der Lohnseite maximal 10 % Lohnsteigerung konzediert wird und letztlich bei gleicher maximaler Konzession auf lohnpolitischer Seite eine vierteljährliche Preisanpassung an die Nachfrageentwicklung

$$\mathfrak{T}^{(G)} = \{ (\Delta 1 = 0,\ k = 0),\ (\Delta 1 = 5\ \%,\ k = 0);\ (\Delta 1 = 10\ \%,\ k_{max} = 2,5\ \%) \}$$

$$\mathfrak{T}^{(A)} = \{(\Delta P = 0,\ k_{max} = 5\ \%),\ (\Delta P = 5\ \%,\ k_{max} = 8\ \%)\ (\Delta P = f(\Delta Y_{(1)}),\ k_{max} = 9\ \%)\}$$

Die Spielregeln werden hauptsächlich durch das folgende Prognosemodell dargestellt, das die Makrospieler in die Lage versetzt, für alternative Strategiekombinationen die Ergebnismatrix zu berechnen.

Das Prognosemodell beruht auf 22 Gleichungen, denen eine Volkswirtschaft wie in Abb. 31 zugrunde liegt.



1)

Abb. 31

Zahlungsströme zwischen den Sektoren H, U, St und A

Die Kreise stellen die wirtschaftlichen Sektoren Haushalte [H] - zusammengesetzt aus Arbeitgeber- und Arbeitnehmerhaushalten H^A und H^L - den Produktionsbereich [U], dem Staat [St] und das Ausland [A] dar, das Rechteck den "aggregierten Arbeitsmarkt" [KA], wo die Einkommensauseinandersetzungen stattfinden.

---

1) Die Bedeutungen der verwendeten Symbole werden auf S. 154 ff. erklärt.

Um das Verteilungsergebnis der nächsten Periode prognostizieren zu können, verwenden wir ein Vierteljahresmodell, also ein Modell, in dem Reaktionen mit einem time-lag von $t = {}^{1}/_{4}$ Jahr eintreten. Unter der Voraussetzung, daß die Parameter des Modells geschätzt wurden und daß die relevanten Werte des letzten Quartals bekannt sind, berechnen wir für eine hypothetische Volkswirtschaft das Verteilungsergebnis nach einem Jahr.

Die dabei verwendeten Variablen sind je nach dem, ob es sich um reale oder um monetäre Größen handelt, unterschiedlich gekennzeichnet. Da wir hauptsächlich reale Größen verwerten, sind nur die monetären Größen mit einer ~ versehen. Es werden folgende Symbole mit folgender Bedeutung verwendet.

I. Exogene Variable des Modells

(1) geschätzte Parameter

c^L	Konsumquote der Arbeitnehmerhaushalte
c^A	Konsumquote der Arbeitgeberhaushalte
d	volkswirtschaftlicher Abschreibungssatz
a	Investitionsakzelerator
q	volkswirtschaftlicher Arbeitskoeffizient
t^L	Lohneinkommens-Steuersatz
t^A	Gewinneinkommens-Steuersatz

(2) bekannte Werte der Vorperioden

G^n_{t-1}	reale Gewinnsumme der Vorperiode
L^n_{t-1}	reale Lohnsumme der Vorperiode
Y_{t-1} }	Sozialprodukt der
Y_{t-2} }	Vorperioden t-1 und t-2
$\tilde{P}_{t-1}$	Preisniveau der Vorperiode
$\tilde{l}_{t-1}$	Lohnsatz der Vorperiode

(3) autonome Größen

A^{St}	Ausgaben des Staates
Ex	Exporte
Im	Importe

(4) Dezisionsvariable

$\tilde{l}_t$	Lohnniveau pro Stunde
$\tilde{P}_t$	Preisniveau

II. Endogene Variable

C_t^L	Konsum der Arbeitnehmerhaushalte
C_t^A	Konsum der Arbeitgeberhaushalte
I_t	Nettoinvestition
I_t^b	Bruttoinvestition
Y_t	Sozialprodukt real
B_t	geleistete Arbeitsstunden (Beschäftigung)
$\tilde{T}_t^L$	Steuern auf das Lohneinkommen
$\tilde{T}_t^A$	Steuern auf das Gewinneinkommen
$\tilde{T}_t$	Steuereinnahmen des Staates
$\tilde{L}_t^b$	Bruttolohneinkommen nominal
L_t^n	Nettolohneinkommen real
$\tilde{G}_t^b$	Bruttogewinneinkommen nominal
G_t^n	Nettogewinneinkommen real
L^v	verfügbares Lohneinkommen im Jahr
G^v	verfügbares Gewinneinkommen im Jahr
Y^v	verfügbares Gesamteinkommen im Jahr
B	durchschnittliche Beschäftigung im Vierteljahr.

Das Modell ist nachfrageorientiert. Wir unterstellen, daß sich das Angebot sofort an Änderungen der Nachfrage anpaßt und deshalb nicht als Engpaßfaktor auftritt. Das gilt sowohl für den Gütermarkt als auch für den Arbeitsmarkt.

(1) $Y_t = C_t + I_t^b + A_t^{St} + (Ex - Im)_t$

(2) $C_t = C_t^A + C_t^L$

(3) $C_t^A = c^A \cdot G_{t-1}^n$

(4) $C_t^L = c^L \cdot L_{t-1}^n$

(5) $I_t^b = d \cdot Y_{t-1} + a\,(Y_{t-1} - Y_{t-2})$

(6) $A_t^{St} = A_o^{St}$

(7) $(Ex - Im)_t = (Ex - Im)_o$

(8) $B_t = q \cdot Y_t$

(9) $\tilde{Y}_t = Y_t \cdot \tilde{P}_t$

(10) $\tilde{L}_t^b = \tilde{I}_t \cdot B_t$

(11) $\tilde{L}_t^n = \tilde{L}_t^b - \tilde{T}^L$

(12) $\tilde{T}^L = t^L \tilde{L}_t^{br}$

(13) $\tilde{G}_t^b = \tilde{Y}_t - \tilde{L}_t^b$

(14) $\tilde{G}_t^n = \tilde{G}_t^b - \tilde{T}^A$

(15) $\tilde{T}^A = t^A \tilde{G}_t^b$

(16) $\tilde{T} = \tilde{T}^A + \tilde{T}^L$

(17) $L_t^n = \tilde{L}_t^n / \tilde{P}_t$

(18) $G_t^n = \tilde{G}_t^n / \tilde{P}_t$

(19) $L^v = \sum_{t=1}^{4} L_t^n$

(20) $G^v = \sum_{t=1}^{4} G_t^n$

(21) $Y^v = L^v + G^v$

(22) $B = \frac{1}{4} \sum_{t=1}^{4} B_t$

Gleichungen (19) - (22) legen die Spieldauer und das Spielergebnis fest. Diese 22 Gleichungen lassen sich wie folgt zu 10 Gleichungen zusammenfassen:

$$(I)\quad Y_t = c^{(A)} \cdot G_{t-1}^{n} + c^{(L)} \cdot L_{t-1}^{n} + d \cdot Y_{t-1} + a\,(Y_{t-1} - Y_{t-2}) + A_o^{St} + (Ex - Im)_o .$$

$$(II)\quad B_t = q \cdot Y_t$$

$$(III)\quad \tilde{Y}_t = \tilde{P}_t \cdot Y_t$$

$$(IV)\quad \tilde{L}_t^{n} = \tilde{I}_t \cdot B_t\,(1-t^{L})$$

$$(V)\quad G_t^{n} = (1-t^{A})\,(Y_t - \frac{\tilde{I}_t}{\tilde{P}_t} \cdot B_t)$$

$$(VI)\quad T = (t^{L} - t^{A}) \cdot \frac{\tilde{I}_t}{\tilde{P}_t} \cdot B_t + t^{A} \cdot Y_t$$

$$(VII)\quad L^{V} = \sum_{t=1}^{4} L_t^{n}$$

$$(VIII)\quad G^{V} = \sum_{t=1}^{4} G_t^{n}$$

$$(IX)\quad Y^{V} = L^{V} + G^{V}$$

$$(X)\quad B = \frac{1}{4} \sum_{t=1}^{4} B_t$$

Wir nehmen an, daß die exogenen Größen folgende numerische Werte haben:

(1) angenommene geschätzte Parameterwerte

$c^{(A)} = 0,6$
$c^{(L)} = 0,8$
$d = 0,15$
$a = 0,2$
$q = 0,06$
$t^{(A)} = 0,2$
$t^{(L)} = 0,1$

(2) relevante Werte der Vorperiode

$Y_{t-1} = 100$
$Y_{t-2} = 90$
$\tilde{P}_{t-1} = 100$
$\tilde{I}_{t-1} = 10$
$L^n_{t-1} = 54$
$G^n_{t-1} = 32$
$B_{t-1} = 6$

(3) zeitunabhängige Größen

$A_o^{St} = 20$

$(Ex\text{-}Im)_o = 5$

Die Parameterwerte und das Preisniveau sind dimensionslos; das Lohnniveau hat die Dimension [GE pro Std.] , B_t ist in [10 Mrd Std. pro Quartal] , alle anderen Größen sind in 10 Mrd. angegeben.

Weiter nehmen wir an, daß die Arbeitgeberpartei sich einer 10-%-igen Lohnsteigerung in jedem Fall so energisch widersetzen wird, daß es zum Arbeitskampf kommt. Dabei sollen Kosten in folgender Höhe entstehen: für die Dauer des Streiks bleiben Beschäftigung und Lohnsatz wie im Vor-Quartal. Die Streikdauer betrage einen Monat bei $S_1^{(A)}$, $^2/_3$ des Monats bei $S_2^{(A)}$ und $^1/_2$ des ersten Monats bei $S_3^{(A)}$. Danach erfolge ein Kompromiß, bei dem sich eine Lohnsteigerung von 7,5 % bei $S_1^{(A)}$, 8 % bei $S_2^{(A)}$ und 9 % bei $S_3^{(A)}$ ergebe. Wegen des Produktionsausfalls während der Arbeitsniederlegungen werden die Ersatzinvestitionen entsprechend gekürzt. Die Arbeitnehmer erhalten für die Zeit des Arbeitskampfes 80 % ihres alten Lohns an Streikgeldern.

Berechnet man für alternative Strategiekombinationen mit Hilfe der oben angegebenen Anfangswerte jeweils Prognosewerte für L^v, G^v, Y^v und B, so erhält man folgende Ergebnismatrix :

$\gamma^{(L)}$ \ $\gamma^{(A)}$	$\Delta p = 0$ $k_{max} = 7,5\ \%$	$\Delta p = 5\ \%$ $k_{max} = 8\ \%$	$p_t = p_{t-1}\,(1 + \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}})$ $k_{max} = 9\ \%$
$\Delta l = 0$, $k = 0$	$L^v_{11} = 230,96$ $G^v_{11} = 136,84$ $Y^v_{11} = 367,80$ $B_{11} = 6,42$	$L_{12} = 218,01$ $G_{12} = 145,33$ $Y_{12} = 363,34$ $B_{12} = 6,36$	$L_{13} = 196,13$ $G_{13} = 159,65$ $Y_{13} = 355,78$ $B_{13} = 6,31$
$\Delta l = 5\ \%$ $k = 0$	$L^v_{21} = 245,12$ $G^v_{21} = 127,95$ $Y^v_{21} = 373,07$ $B_{21} = 6,49$	$L_{22} = 231,09$ $G^v_{22} = 136,94$ $Y^v_{22} = 368,0$ $B_{22} = 6,42$	$L^v_{23} = 207,11$ $G^v_{23} = 152,90$ $Y^v_{23} = 360,01$ $B_{23} = 6,32$
$\Delta l = 10\ \%$ $k_{max} = -2,5\ \%$	$L^v_{31} = 234,67$ $G^v_{31} = 114,80$ $Y^v_{31} = 349,47$ $B_{31} = 6,064$	$L^v_{32} = 229,04$ $G^v_{32} = 126,30$ $Y^v_{32} = 355,34$ $B_{32} = 6,19$	$L^v_{33} = 217,13$ $G^v_{33} = 131,98$ $Y^v_{33} = 349,11$ $B_{33} = 6,09$

Tab. 4 : Ergebnismatrix $\mathcal{E}$ des Verteilungsspiels
alle Größen in [10 Mrd] .

Wenn auch der reale Prognosewert für die hier verwendeten Spielregeln gering sein mag, so kann man dennoch unabhängig davon erkennen, daß ein Spielmodell andere Aussagen ermöglicht, als ein herkömmliches ökonometrisches Modell, das ohne Berücksichtigung strategischer Möglichkeiten die zukünftige Entwicklung einer Wirtschaft mit mehr

weniger großer Sicherheit voraussagt. Wie bereits im Kapitel 2, Punkt 7 (s. S. 48) ausgeführt, ist jedoch bei der Entscheidungssituation für das " erteilungsspiel" die Prognoseunsicherheit teilweise zurückzuführen auf - bekannte - strategische Möglichkeiten des Gegners. Dieser Unsicherheitsfaktor ist in unserem Beispiel isoliert erfaßt worden, da unberücksichtigt blieb, daß aggregierte Verhaltensgleichungen bestenfalls stochastische Zusammenhänge angeben können. Eine Lösung im Sinne der im Kapitel 3 entwickelten Konzepte läßt sich solange nicht angeben, wie eine Klassifikation des vorliegenden Spiels nicht möglich ist. Dazu müssen die individuellen Bewertungen der Spieler A und G für alle Spielergebnisse bekannt sein.

5. DIE BEWERTUNGEN DER ERGEBNISMATRIX

Wir unterstellen, daß jeder Spieler die Elemente der Ergebenismatrix $\underset{\sim}{\varphi}$ mit einer numerischen Nutzenfunktion u bewertet, die die Eigenschaften der im Kapitel 3, Punkt 2, dargestellten v. Neumann-Morgenstern'schen Nutzenfunktion aufweist. Das Ergebnis dieser Zuordnung von reellen Zahlen zu den Elementen der Ergebnismatrix ist eine Nutzen- oder Auszahlungsmatrix, deren Felder jeweils mit einem Wertepaar besetzt sind:

$$u: \underset{\sim}{\varphi} \rightarrow \left\{ (u_{ij}^{(A)}, u_{ij}^{(G)}) \mid u_{ij}^{(A)} \in \mathbb{R},\ u_{ij}^{G} \in \mathbb{R}, \quad \begin{matrix} i = 1, \ldots, I \\ j = 1, \ldots, J. \end{matrix} \right\}$$

5.1 Einige mögliche Nutzenfunktionen

Welche konkreten numerischen Werte den unterschiedlichen Ergebnissen zugeordnet werden, hängt ab von den strategischen Zielen der Arbeitsmarktgegner. Wir wollen hier nur einige Zielsetzungen der Makrospieler erwähnen:

1.) Sicherstellung eines möglichst großen Anteils am verfügbaren Gesamteinkommen.

2.) Sicherstellung eines möglichst großen verfügbaren Lohneinkommens pro beschäftigten Arbeitnehmer bei möglichst hoher Beschäftigung; Sicherung eines möglichst großen verfügbaren Gewinneinkommens pro Arbeitgeber.

3.) Kombination der in 1.) bis 3.) genannten Zielsetzungen.

Bei dieser Formulierung möglicher Zielsetzungen ist absichtlich darauf verzichtet worden, sie als Zielgrößenmaximierung zu bezeichnen. Dadurch soll der Charakter einer Spielsituation betont werden, in der es in der Regel nicht um eine einfache Maximierung geht, wie im vorigen Kapitel gezeigt wurde.

Wir geben im folgenden beispielhaft Nutzenfunktionen für alle drei genannten Fälle an. Es wird eine in der jeweiligen Zielgröße lineare Nutzenfunktion vorgeschlagen.

Zu 1.)

(Z. 1.1.) $$u_{ij}^{(G)*} = \frac{L^V}{Y^V} \quad ;$$

(Z. 1.2.) $$u_{ij}^{(A)*} = \frac{G^V}{Y^V}$$

Soll sich die Bewertung der Spielergebnisse an der Höhe des verfügbaren Lohneinkommens pro beschäftigten Arbeitnehmer orientieren, dann ist sie von der Anzahl der monatlich beschäftigten Arbeitnehmer $n^{(L)}$ abhängig. Diese Anzahl läßt sich aus B, der durchschnittlichen Anzahl der geleisteten Stunden pro Vierteljahr, berechnen:

$$n^{(L)} = \frac{B \cdot 10^{10}}{3 \cdot 172} \qquad 1)$$

---

1) Das folgt aus der Annahme der 40-Stunden-Woche und der Tatsache, daß ein Monat durchschnittlich 4,3 Wochen hat, so dass die monatliche Arbeitszeit 40 · 4,3 = 172 Stunden beträgt.

$n^{(A)}$ nehmen wir fest an, sie betrage 15 % der Beschäftigtenzahl zu Beginn des Spiels:

$$n^{(A)} = 0,15 \; \frac{6 \cdot 10^{10}}{3 \quad 172}$$

Neben dem durchschnittlichen verfügbaren Lohneinkommen $\frac{L^v}{n^{(L)}}$ beziehen wir in die Bewertungsüberlegungen des G die Arbeitslosenquote

$$r = \frac{n_{VB} - n^{(L)}}{n^{(L)}_{VB}} \qquad 1)$$

mit ein.

Zu 2.)

(Z. 2.1.) $$u_{ij}^{(G)**} = u_{ij}^{(G)**}\left(\frac{L^v_{ij}}{n^{(L)}_{ij}} \; ; \; r_{ij}\right) \quad \begin{matrix} i,j = 1,2,3 \\ 0 < r_{ij} < 1 \end{matrix}.$$

Für die Arbeitgeber nehmen wir an, daß ihre Anzahl $n^{(A)}$ im Spielverlauf konstant bleibt, so daß die entsprechende Nutzenfunktion der Arbeitgeber wie folgt aussieht:

(Z. 2.2.) $$u_{ij}^{(A)**} = u_{ij}^{(A)**}\left(\frac{G_{ij}^v}{n^{(A)}}\right) \qquad i,j = 1,2,3$$

Eine mögliche Form der Mischung dieser beiden Zielvorstellungen ist eine Linearkombination, etwa:

(Z. 3.1.) $$u_{ij}^{(G)***} = (1-x) \; u_{ij}^{(G)**} + x \cdot u_{ij}^{(G)*} \quad \text{mit } 0 < x < 1$$

bzw.

(Z. 3.2.) $$u_{ij}^{(A)***} = (1-y) \; u_{ij}^{(A)**} + y \cdot u_{ij}^{(A)*} \quad \text{mit } 0 < y < 1.$$

---

1) n_{VB} bezeichne die Anzahl der Arbeitnehmer, bei Vollbeschäftigung und betrage $n_{VB} = \frac{6,6 \cdot 10^{10}}{3 \cdot 172}$.

Dabei gilt, daß der Grad der Kompetitivität des Verteilungsspiels umso größer ist, je größer jeweils die Gewichtung der Zielsetzung ist, einen möglichst großen Anteil am Kuchen zu erhalten, d. h., je größer x und/oder y ist.

Die Gleichungen Z. 3.1 und Z. 3.2 enthalten die vorhergenannten Nutzenfunktionen als Sonderfälle:

für x = 0 ist $u_{ij}^{(G)_{***}} \leq u_{ij}^{(G)_{**}}$

für x = 1 ist $u_{ij}^{(\ )_{***}} \leq u_{ij}^{(G)_{*}}$

für y = 0 ist $u_{ij}^{(A)_{***}} \leq u_{ij}^{(A)_{**}}$

für y = 1 ist $u_{ij}^{(A)_{***}} \leq u_{ij}^{(A)_{*}}$

In Abhängigkeit von den unterschiedlichen Bewertungskombinationen, die in der folgenden Tabelle

	y = 0	0 ≤ y ≤ 1	y = 1
x = 0	NNS	NNS	NNS
0 ≤ x ≤ 1	NNS	NNS	NNS
x = 1	NNS	NNS	NS

dargestellt sind, erhält man entweder ein Nullsummenspiel (NS) oder ein Nicht-Nullsummenspiel (NNS).

5. 2 Anwendung auf das Beispiel

Für Demonstrationszwecke beschränken wir uns auf das NNS-Spiel, das sich ergibt, wenn $0 < x, y < 1$ gilt; das bedeutet, daß beide Spieler ihre Bewertung der Ergebnisse sowohl von der absoluten Höhe des Einkommens als auch von der Verteilung des Gesamteinkommens abhängig machen.

Für die Arbeitnehmer setzt sich die Gesamtbewertung aus den drei Komponenten Lohnquote, Arbeitslosenquote und durchschnittliches verfügbares Lohneinkommen pro Beschäftigten zusammen, für die Arbeitgeber aus der Gewinnquote und der Höhe des durchschnittlichen Gewinns pro Arbeitgeber.

Deshalb geben wir im folgenden für das Beispiel aus Punkt 4 dieses Kapitels in den Tabellen 5 bis 7 für alle Strategiekombinationen die Werte der relevanten Variablen an:[1)]

$\pi^{(G)}$ \ $\pi^{(A)}$	$S_1^{(A)}$	$S_2^{(A)}$	$S_3^{(A)}$
$S_1^{(G)}$	62.8; 37.2	60.0; 40.0	55.1; 44.9
$S_2^{(G)}$	65.7; 34.3	62.8; 37.2	57.5; 42.5
$S_3^{(G)}$	67.2; 32.8	64.5; 35.5	62.2; 37.8

Tabelle 5 : Matrix $Q = \left(\left(\frac{L^V}{Y^V} ; \frac{G^V}{Y^V}\right)\right)$

	$S_1^{(A)}$	$S_2^{(A)}$	$S_3^{(A)}$
$S_1^{(G)}$	2.7	3.6	4.4
$S_2^{(G)}$	1.7	2.7	4.2
$S_3^{(G)}$	8.1 (Streik)	6.2	7.7

Tabelle 6 : Matrix $R = (r_{ij})$ [2)]

Arbeitslosenquoten in %

---

1) Wir weisen noch einmal darauf hin, daß es sich dabei ebenfalls um Erwartungswerte handelt.

2) $n_{VB}^{(G)} = \frac{6,6 \cdot 10^{10}}{3 \cdot 172}$.

	$S_1^{(A)}$	$S_2^{(A)}$	$S_3^{(A)}$
$S_1^{(G)}$	1547; 6538	1474; 6943	1337; 7627
$S_2^{(G)}$	1624; 6113	1547; 6543	1409; 7305
$S_3^{(G)}$	1664; 5484	1591; 6034	1533; 6305

Tabelle 7 : Matrix $D = \left(\frac{L_{ij}^{v}}{(12n^{(L)})} \cdot \frac{G_{ij}^{v}}{(12n^{(A)})} \right)$

Monatliche durchschnittliche reelle Lohn- bzw. Gewinneinkommen.

Zur Demonstration eines Verteilungsspiels für eine Periode wählen wir Nutzenfunktionen vom Typ u^{***} . Um zu numerischen Werten zu kommen, machen wir im Einzelnen folgende Annahmen:

1.) Der Spieler G berücksichtigt den Beschäftigungsgrad, indem er vom durchschnittlichen Lohneinkommen die Hälfte der Differenz

$$\frac{L_{ij}^{v}}{n_{ij}^{(L)}} - \frac{L_{ij}^{v}}{n_{VB}} = \frac{r_{ij}}{(1-r_{ij})} \cdot \frac{L_{ii}}{n_{VB}}$$

abzieht. Die Gesamtdifferenz gibt den Betrag an, den jeder Beschäftigte abgeben müßte, wenn die jeweils erzielte Lohnsumme gleichmäßig auf alle Arbeitssuchenden verteilt würde. Da die Entscheidung über die Beschäftigung von den Arbeitgebern getroffen wird, wird zumindest ein Teil der Verantwortung für den Beschäftigungsgrad dem Gegenspieler A angelastet.

2.) Bei der Bewertung der Spielergebnisse nehmen wir für A und G an, daß der reine Distributionsaspekt nur zu 20 % in die Bewertung einfließt ($x = y = 0,8$).

Mit diesen Annahmen erhält man die Auszahlungsmatrix .

	$S_1^{(A)}$	$S_2^{(A)}$	$S_3^{(A)}$
$S_1^{(G)}$	1346; 5309	1278; 5634	1156; 6191
$S_2^{(G)}$	1420; 4959	1346; 5309	1218; 5929
$S_3^{(G)}$	1411; 4453	1366; 4898	1304; 5120

Tabelle 8 : Auszahlungsmatrix

$$\mathfrak{A} = (u_{ij}^{(G)***}, u_{ij}^{(A)***})$$

Die Struktur der Auszahlungsmatrix $\mathfrak{A}$ ähnelt der Struktur der Matrix D, die die Auszahlungen für den Fall angibt, daß beide Spieler ihr durchschnittliches monatliches verfügbares Einkommen möglichst groß machen wollen (x = y = 1). Während in Matrix D bei beiden Spielern die dritte Strategie die zweite und diese wiederum die erste dominiert, ist diese Regelmäßigkeit für G an der Stelle $(S_3^{(G)}, S_1^{(A)})$ unterbrochen.

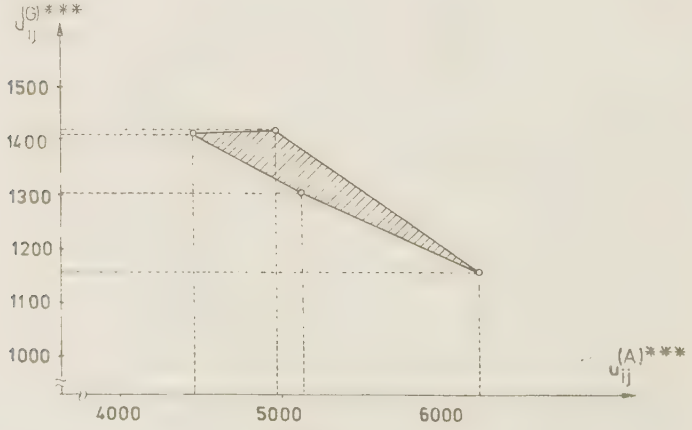


Abb. 32

Aus Abb. 32 ist zu ersehen, daß das betrachtete Spiel vom Typ NNS ist, da nicht alle Auszahlungskombinationen auf einer Geraden liegen.

6. LÖSUNGEN

Im Kapitel 3 haben wir für unterschiedliche Spieltypen Lösungen im Sinne optimaler Entscheidungsempfehlungen angegeben. Bevor also entschieden wird, welche Lösungen ein Einkommensverteilungs-Spiel hat, ist zu prüfen, in welche Kategorie das betrachtete Spiel einzuordnen ist. Dabei beziehen wir uns auf die Tabelle auf S.163).

6.1 Einkommensverteilung als Nullsummenspiel

Ist die Nutzenfunktion beider Makrospieler A und G jeweils eine positive lineare Transformation der Ergebniskomponente "Anteil am Gesamteinkommen", dann hat das Spiel Nullsummen-Charakter. Jeder Spieler verhält sich in einer solchen Situation optimal, wenn er seine maximin Strategie wählt.

Bezogen auf unser Beispiel heißt das, daß jeder seine dritte Strategie wählen sollte. Spieler G kann damit eine Lohnquote von 62, 2 %, Spieler A eine Gewinnquote von 37, 8 % erzwingen, d. h., die Lösung ist ein Sattelpunkt in reinen Strategien (s. Tabelle 5, Seite 164)

Eine alleinige Orientierung an Anteilen verhindert jedoch, daß Spielergebnisse realisiert werden, die beiden makroökonomischen Spielern eine absolut höhere Auszahlung bringen.

6.2 Einkommensverteilung als Nicht-Nullsummenspiel

Machen die Spieler, etwa wie in Tabelle 7 , ihre Bewertung auch von der absoluten Höhe der Einkommen abhängig, geht der streng kompetitive Charakter des Verteilungsspiels verloren. Ob daraus eine andere optimale Strategiekombination und somit ein anderes Spielergebnis folgt, hängt davon ab, ob sich die Struktur der Auszahlungsmatrix beim Übergang vom NS-Spiel zum NNS-Spiel verändert, und ob es sich um ein kooperatives oder ein nichtkooperatives NNS-Spiel handelt.

Wir wollen im nächsten Abschnitt für ein nichtkooperatives und kooperatives Verteilungsspiel die im Kapitel 3 diskutierten Lösungsvorschläge anwenden.

6.2.1 Das Verteilungsspiel ohne Kooperation

Wir schlagen hier allgemein als Lösung das Konzept von Harsanyi L^H vor (vgl. Punkt 6.1, Kapitel 3), da damit im Gegensatz zu den anderen, rein spieltheoretisch orientierten Lösungsdefinitionen in jedem Fall eine eindeutige Entscheidungsempfehlung sichergestellt ist. Für einfachere Spielsituationen, bei denen das Verhandlungsproblem i. e. S. nicht auftaucht, stimmt L^H mit $L^{S'}$ tendenziell überein.[1] Die hier behandelte Entscheidungssituation entspricht einer makroökonomischen bilateralen Verteilungsproblematik, wie sie ohne die Institution "Konzertierte Aktion" auftreten könnte. Wegen des Abbaus des NS-Charakters genügt es, wenn A und G sich gegen potentielle eigene Verluste absichern, was nicht gleichzeitig durch das Streben, dem Gegner einen möglichst großen Schaden zuzufügen, erreicht wird.

---

1) $L^{S'}$ differenziert nicht in gemeinsam profitable, semiprofitable und gemeinsam nicht-profitable Spieltypen.

Unterstellen wir für unser Beispiel-Spiel, daß Tabelle 8 die Werte der Nutzenfunktionen der beiden Makro-Spieler A und G wiedergibt, dann ist $(S_3^{(G)}, S_3^{(A)})$ das einzige Gleichgewichts-Strategienpaar. Gegenüber dem entsprechenden NS-Spiel hat sich bei gleicher Ergebnismatrix zwar die Bewertung, nicht aber die Struktur der Auszahlungsmatrix geändert. Die Strategiewahl ändert sich deshalb nicht.

6.2.2 Das Verteilungsspiel mit Kooperation

Im Kapitel 1 haben wir das Ziel einer "Konzertierten Aktion" zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern in der Kooperation gesehen, die vor allem einen Abbau von Unsicherheiten bewirken soll.

Wenn auch das hier als Beispiel verwendete Modell keinen Anspruch auf direkte Anwendung hat, zeigt es doch wichtige Aspekte, die auch in realitätsnahen Modellen zu finden sein werden:

Im allgemeinen ist Vergleichbarkeit von Nutzenwerten verschiedener Einkommenseinheiten nicht erreichbar. Nimmt man ersatzweise an, daß die Bewertung der Spielergebnisse in Geld die Nutzen der Makrospieler anzeigen (s. etwa Tabelle 4) dann sind demnach - obwohl Geld ein transferierbares Medium ist - Lösungen nicht anwendbar, die Transferierbarkeit voraussetzen. Wie das Modell deutlich macht, beeinflußt eine Umverteilung der Einkommen die Nachfrage nach Konsum- und Investitionsgütern und damit die Höhe der Einkommen der nächsten Teilperiode. Das bedeutet, daß sich bei Umverteilung die Einkommenssumme ändert oder - anders ausgedrückt - zu jeder Einkommenssumme gehört eine bestimmte Einkommensverteilung und umgekehrt. Deshalb sind die Lösungsansätze nicht verwendbar, die nach vorheriger Maximierung des insgesamt zu verteilenden Einkommens eine von der dabei entstandenen abweichende Einkommensverteilung als Lösung ansehen. Das gilt umso mehr, wenn man berücksichtigt, daß Nutzenfunktionen der Spieler auch von Faktoren abhängen, die nicht in Geld zu be-

werten sind. Deshalb sind die im Kapitel 3, Punkt 6. 3, genannten Lösungsvorschläge, die auf der charakteristischen Funktion beruhen, nicht auf das Einkommensverteilungs-Spiel anzuwenden. Ausgenommen davon ist die dort genannte Lösungsdefinition von Raiffa, wenn man die dabei vorausgesetzte Vergleichbarkeit der Nutzen zuläßt.

Damit kommen wir zu einem ähnlichen Ergebnis wie Nyblen[1], der sich in einem in der Literatur kaum beachteten Buch mit den Beziehungen zwischen individuellen und gesellschaftlichen ökonomischen Werten beschäftigt. Dabei interessiert ihn insbesondere die Frage, ob es eine Synthese zwischen einem rein individuell motivierten Kampf um die Einkommensverteilung mit NS-Charakter und dem Streben einer Gesellschaft nach Maximierung der Produktion geben kann. Die Spieltheorie nach v. Neumann/Morgenstern liefert darauf keine Antwort, weil seiner Meinung nach - und hier stimmen wir mit Nyblen überein - Nutzenwerte nicht transferierbar sind, so daß ein gemeinsames Produktionsmaximum nicht verteilt werden könne. Aber selbst wenn man anstelle des Nutzens das transferierbare Geld als Gradmesser der individuellen Bewertung anerkennen würde, sei ein gemeinsames Optimum unmöglich. Als Begründung führt er den unter dem Namen "Possibility Theorem" von Arrow[2] geführten Beweis an: "... Arrow's theorem in general precludes a social valuation being built up from individual value schemes and necessitates the existance of only one value scheme of society, thereby introducing into the community absolute unity of interests and making every theory of distribution between indipendent units superfluous." [3]

---

1) Nyblen, Göran: "The Problem of Summation in Economic Science", Lund 1951, S. 111 f.

2) Arrow, K. J.: "Social Choice and Individual Values", New Haven und London 1963², S. 46 ff.

3) Nyblen, Göran: "The Problem ...", a. a. O., S. 111.

Neuere Entwicklungen in der Spieltheorie ermöglichen es jedoch, diese Unvereinbarkeit zwischen Distributions- und Produktionsaspekt aufzuheben, allerdings anders als von Nyblen versucht. Die im Punkt 6.2 des 3. Kapitels angeführten Lösungsdefinitionen verzichten auf Vergleichbarkeit und Transferierbarkeit des Nutzens, die Lösungsdefinition von Raiffa setzt "nur" Vergleichbarkeit voraus.

Anstelle der Aufteilung eines gemeinsamen Nutzenmaximums fordern sie als Ausdruck kollektiver Rationalität, daß die Lösung ein Element der Menge der paretooptimalen Punkte sein soll.

Akzeptiert man diese Lösungen, dann ist der erste Einwand Nyblen's hinfällig. Im Hinblick auf das oben zitierte Possibility Theorem von Arrow, das wir hier als bekannt voraussetzen wollen, ist folgendes zu bemerken:

Die Spieltheorie geht von anderen Voraussetzungen aus als Arrow. Anstelle einer ordinalskalierten Nutzenfunktion verwendet sie eine Intervallskala. Über die Berücksichtigung der Wünsche der Entscheidungseinheiten (die sich in deren Bewertungen widerspiegeln) hinaus berücksichtigt sie die Fähigkeiten (oder Unfähigkeiten) der Entscheidungseinheiten, diese Wünsche zu realisieren.
Ist man bereit, diese beiden Änderungen in den Voraussetzungen Arrow's vorzunehmen, dann lassen sich die spieltheoretischen Lösungsansätze als eine soziale Wohlfahrtsfunktion interpretieren.

Unter Hinweis auf die im Punkt 6.5 des 3. Kapitels formulierten Ergebnisse beschränken wir uns darauf, für das Beispiel die Lösung anzugeben, die auf einer Synthese aus Nash's optimalem Drohpunkt und Raiffa's Lösungsdefinition folgt:

Der optimale Drohpunkt D ist identisch mit dem Gleichgewichtspunkt (1304; 5120), der die Lösung des nicht-kooperativen Spiels darstellt.

Um diese Lösungsdefinition für das Beispiel besser demonstrieren zu können, beziehen wir uns auf Abb. 33 , die den lösungsrelevanten Ausschnitt der Menge der möglichen Spielergebnisse darstellt.

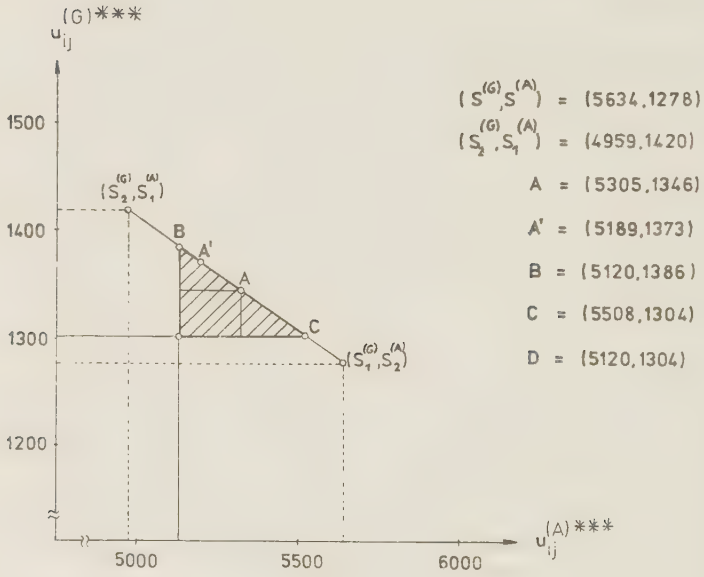


Abb. 33

Ausgehend vom Drohpunkt D fordert Spieler G die Realisierung von B, während Spieler A die Realisierung von C verlangt. Bei dem von Raiffa unterstellten Konzessionsverhalten erhält man als Ausgangspunkt einer neuen hypothetischen Verhandlungsrunde den Punkt A, so daß sich bereits im ersten Schritt der Punkt A als Lösung ergibt. Da die Lösung bereits in einem Schritt erreicht wird, ist sie identisch mit der Nash-Lösung mit variabler Drohung.

Für den Fall, daß man die Nutzenwerte u als vergleichbar ansieht, was wir u. a. wegen der unterschiedlichen Arbeitslosenquote als fraglich ansehen, geben wir ebenfalls die Lösung nach Raiffa an (vgl. hierzu Punkt 5.3 , Kapitel 3). Die erzwingbare Nutzendifferenz des Spielers G beträgt $v^{D}((1)) = -3816$, so daß die Lösung bei Nutzenvergleichbarkeit A' = (5189; 1373) etwas "oberhalb" vom Punkt A liegt und somit den Spieler G besserstellt als im Fall ohne Nutzenvergleichbarkeit.

7. DIE ENTSCHEIDUNG ZWISCHEN KOOPERATIVEM UND NICHT-KOOPERATIVEM VERHALTEN: EIN GEFANGENENDILEMMA?

Wir haben im Punkt 6 für alternative Typen eines Verteilungsspiels Lösungen angegeben, die wir im Hinblick auf die spezielle ökonomische Anwendung aus den im Kapitel 3 diskutierten Lösungsdefinitionen ausgesondert haben. Dabei sehen wir das reine NS-Spiel für die Praxis als nicht relevant an. Deshalb beziehen sich die folgenden Ausführungen auf ein Verteilungsspiel mit NNS-Charakter, da die Nutzenfunktionen der Makrospieler A und G von der Art u^{***} sind.

Unabhängig von den numerischen Ergebnissen des Demonstrationsbeispiels lassen sich folgende allgemeingültige qualitative Aussagen über das Verteilungsspiel daraus ableiten:

1.) Bei gemeinsamer Anwendung der kooperativen Lösung erhalten beide, sowohl A als auch G, eine höhere Auszahlung als bei gemeinsamer Anwendung der nicht-kooperativen Lösung.

2.) Hält sich einer der Makrospieler an eine in Kooperation getroffene Absprache, während der andere sich entgegen dieser Ansprache nicht-kooperativ verhält (dieser Fall kann leicht eintreten, wenn die Mitglieder des "anderen Spielers" sich eigenständig verhalten), dann ist die Auszahlung des kooperativen Spielers niedriger als

wenn er sich ebenfalls nicht-kooperativ verhalten hätte, während der andere eine höhere Auszahlung erhält, als wenn er sich wie besprochen kooperativ verhält.

Bei diesen Thesen beziehen wir uns auf Aussagen von Buckley, Burns und Meeker.[1])

In vielen Entscheidungssituationen, deren Ausgang alle Entscheidenden betrifft, scheint es dem Einzelnen besser zu sein, sich unabhängig von den anderen einen individuellen Vorteil zu verschaffen. Als Beispiele führen sie an:

- Die Panik-Situation in einem brennenden Theater mit einer beschränkten Anzahl von Feuerausgängen.
- Die Gesamtnachfrage nach einem lebenswichtigen Gut, die größer ist als das Angebot.
- Den rücksichtslosen Abbau der natürlichen Ressourcen sowie die Umweltverschmutzung.

Allen diesen Beispielen ist gemeinsam, daß jeder Einzelne seiner "individuellen Rationalität" folgend den Verlust eines wichtigen aber knappen Gutes oder Wertes vermeiden will. Der dabei in Gang gesetzte Prozeß eskaliert, weil das Streben nach Gewinn bzw. nach der Vermeidung eines Verlusts einen übersteigerten Wettbewerb anregt. Was zunächst aus individueller Sicht rational aussieht, entpuppt sich bei kollektiver Betrachtungsweise als ein auch im individuellen Sinne schlechtes Verhalten. Obwohl alle das Ergebnis bei kollektivem Verhalten dem Ergebnis bei individuellem Verhalten vorziehen, verhalten sie sich so, daß sie unabhängig voneinander entscheiden, so daß ein für alle schlechtes Ergebnis entsteht.

---

1) Buckley, W., Burns, T. and Meeker, L. D.: "Structural Resolutions of Collective Action Problems", in: Behavioral Science, Vol. 19, 1974, S. 277 - 297.

Die Einkommensverteilung läßt sich als eine dieser problematischen sozialen Entscheidungssituationen einklassifizieren, die unter der Bezeichnung "Gefangenendilemma" zusammengefaßt werden. Für den Zwei-Personen-Fall haben wir bereits im Kapitel 3 das Beispiel 3 dafür angeführt. Das soll hier verallgemeinert werden:

Verhaltensweisen des (G)	Verhaltensweisen des (A): kooperatives Verhalten: K	Verhaltensweisen des (A): nichtkooperatives Verhalten: $\bar{K}$
koop. Verh. K	$u^{(G)}_{K,K}$; $u^{(A)}_{KK}$	$u^{(G)}_{K\bar{K}}$; $u^{(A)}_{K\bar{K}}$
nicht-koop. Verh. $\bar{K}$	$u^{(G)}_{\bar{K}K}$; $u^{(A)}_{\bar{K}K}$	$u^{(G)}_{\bar{K}\bar{K}}$; $u^{(A)}_{\bar{K}\bar{K}}$

Tabelle 9

Für die Elemente der Tabelle 9 gilt dabei:

$$u^{(G)}_{\bar{K}K} > u^{(G)}_{K,K} > u^{(G)}_{\bar{K}\bar{K}} > u^{(G)}_{K\bar{K}}$$

$$u^{(A)}_{K\bar{K}} > u^{(A)}_{KK} > u^{(A)}_{\bar{K}\bar{K}} > u^{(A)}_{\bar{K}K}$$

Beide ziehen also die Einkommensverteilung bei gemeinsam kooperativem Verhalten dem bei gemeinsam nicht-kooperativem Verhalten vor. Es besteht jedoch für beide ein starker Anreiz, nichtkooperativ zu spielen, zumal bei kooperativer Verhaltensweise das Risiko eines sehr großen Verlusts besteht. Das erklärt, daß trotz "Konzertierter Aktion", in der die Möglichkeiten kooperativen Verhaltens begünstigt werden sollen, immer wieder nicht-kooperatives Verhalten der Verteilungsgegner zu beobachten ist, was zu insgesamt unbefriedigenden Ergebnissen führt.

Diese Kombination von Präferenzfolgen finden sich auch in unserem Beispiel wieder, wenn wir die im Punkt 6 dieses Kapitels empfohlenen Verhaltensstrategien bei kooperativem und nicht-kooperativem Verhalten miteinander wie in der Tabelle auf Seite 163 kombinieren.

KAPITEL 5: EINFLUSSMÖGLICHKEITEN DES STAATES

Wir haben im Kapitel 1 erläutert, welche Ausgangssituation die Wirtschaftspolitiker zur Schaffung des StabWG veranlaßt hat und welche Zielsetzungen insbesondere für das Gebiet der Einkommenspolitik mit der Konzertierten Aktion verbunden waren. Da die vornehmliche Aufgabe dieser Institution darin besteht, eine ex ante Abstimmung von Verhaltensweisen der Tarifpartner zu ermöglichen, haben wir als Basis für eine theoretische Erfassung der Situation nur solche Theorien diskutiert, die in irgendeiner Form die Unsicherheit, unter der die Abstimmung erfolgt, mit berücksichtigen. In Abgrenzung zu den nicht-spieltheoretischen Ansätzen des Kapitels 2 haben wir die Spieltheorie auf die Verteilungsproblematik, wie sie in der KA ausgetragen wird, angewandt. Damit war es möglich, die Komplexität und die Problematik der Entscheidungssituation zu demonstrieren. Welche Aufgaben resultieren daraus für den Staat und wie lassen sich diese Aufgaben auf der Basis der bisherigen Ergebnisse lösen? Das soll Inhalt des letzten Kapitels sein.

1. DIE ROLLE DES STAATES IM VERTEILUNGSSPIEL

1.1 Der Staat als Spieler

Da die staatlichen Vertreter der Wirtschaftspolitik Mitglieder der Konzertierten Aktion sind, liegt es nahe, den Staat als weiteren Spieler in das im vierten Kapitel analysierte Verteilungsspiel einzugliedern, um auf dieser Grundlage Entscheidungsempfehlungen auch für den Staat entwickeln zu können. Dazu ist zu überprüfen, ob auf den Staat - hier repräsentiert durch ein Aggregat von Vertretern der wirtschaftspolitischen Instanzen - wie bei den Spielern A und G, die im

Punkt 2 des letzten Kapitels genannten vier Kriterien zutreffen (s. S. 138).

Das Kriterium der echten Handlungsfreiheit ist offensichtlich erfüllt. Die im StabWG gesetzlich garantierten Mittel der vorwiegend konjunkturpolitisch orientierten Lenkung haben ja gerade das Ziel, die Regierung zu schnellem Handeln zu ermächtigen.[1] Außerdem zählen wir die Orientierungsdaten dazu, auf die wir im Punkt 2. 1. 1 dieses Kapitels näher eingehen werden. Wir setzen voraus, daß der Staat seine Handlungsalternativen kennt, ebenso die der Makrospieler A und G sowie die Ergebnisse möglicher Handlungskombinationen. Aufgrund langjähriger Erfahrungen und auch einer zumindest ebenso guten Ausstattung mit Informationen wie die Tarifpartner halten wir das zweite Kriterium für erfüllt. Auch das dritte Charakteristikum - die Kenntnis der Bewertungs- oder Auszahlungsfunktionen aller Spieler halten wir nicht für problematischer als bei den Spieler A und G.

Allerdings besteht zwischen den Auszahlungsfunktionen der Tarifpartner einerseits und des Staates andererseits ein entscheidender Unterschied: während A und G um einen möglichst großen Anteil am Sozialprodukt und/oder um ein möglichst großes Pro-Kopf-Einkommen "spielen", orientiert sich der Staat nicht an seinem eigenen Anteil am Gesamteinkommen, seine Bewertungsfunktion ist vielmehr abhängig von den Zielgrößen der Tarifpartner.

Das gilt unabhängig davon, ob eine bestimmte Einkommensverteilung als Ziel und/oder als Mittel für die Erlangung anderer Ziele (Preisniveaustabilität, möglichst großes reales Wachstum) angesehen wird.

---

1) Möller, A.: "Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft", Hannover 1968, S. 14.

In jedem Fall soll der Staat gemäß Auftrag des StabWG gesellschaftliche Ziele verfolgen, die auch und vor allem im Interesse der Tarifpartner sind. In diesem Sinne kann man die Ziele des StabWG als öffentliche Güter[1] bezeichnen, mit denen die Gesellschaft zu versorgen ist, wenn sie selber nicht in der Lage ist, ihr Bedürfnis danach über den Marktmechanismus zu befriedigen, weil vordergründige Eigeninteressen zu stark und die Möglichkeiten zur Durchsetzung dieser Eigeninteressen zu groß sind. Deshalb ist der Staat bzw. sind seine Vertreter in der Konzertierten Aktion nicht als Spieler im Verteilungsspiel anzusehen.

1.2 Der Staat als Schiedsrichter

Im Vergleich mit den Spielern A und G haben wir dem Staat im Verteilungsspiel gleiche Charakteristiken bezüglich Handlungsfreiheit und Informationsgrad zuerkannt. Wenn wir den Staat im Hinblick auf seine Aufgabe in der Konzertierten Aktion als Schiedsrichter bezeichnen, dann denken wir dabei nicht an die umgangssprachliche Bedeutung. Im allgemeinen versteht man unter einem Schiedsrichter eine Person, die in einem Wettkampf oder Spiel ohne Eigennutz auf die Einhaltung der Spielregeln achtet und Verstöße dagegen ahndet. Die Entscheidung des Schiedsrichters ist verbindlich. Anders sieht es bei einem Schiedsrichter oder Schlichter etwa im Bereich von Tarifverhandlungen aus: seine Entscheidungen in einer Arbeitgeber - Arbeitnehmer Konfliktsituation können freiwillig akzeptiert werden. Allerdings hat ein von "neutraler Stelle" einmal formulierter und in die Öffentlichkeit gelangter Kompromißvorschlag ein gewisses Gewicht.

---

[1] Musgrave, R.: "Finanztheorie", Tübingen 1966, S. 10 ff.

Im übertragenen Sinne könnte man folglich die Rolle des Staates in der Konzertierten Aktion als die eines Schiedsrichters bezeichnen. Diese Rolle kann aber erst dann eine Bedeutung haben, wenn A und G bereit sind, kooperativ zu spielen. Solange sie nicht-kooperativ spielen oder sogar eine Nutzenfunktion vom Typ u^* besitzen, so daß das Verteilungsspiel Nullsummen-Charakter hat, ist ein Schiedsrichter überflüssig.

Sind die Nutzenfunktionen beider Spieler jedoch vom Typ u^{***}, was man als realistisch voraussetzen kann, und sind beide Makrospieler auch zu kooperativem Verhalten bereit, dann besteht demnach die Gefahr wegen des im letzten Kapitels erläuterten Gefangenen-Dilemmas, daß ohne eine vermittelnde, die Kooperation fördernde Instanz auf eine nicht-kooperative Verhaltensweise zurückgegriffen wird. [1] Ein "fairer" Vorschlag eines Schiedsrichters zeichnet einen Punkt aus dem negotiation set aus und hat zumindest die Wirkung, daß A und G eine Ablehnung eines solchen Vorschlags begründen müssen. Eine Ablehnung des Vorschlags des Schiedsrichters birgt die Gefahr in sich, daß die Verantwortung für Fehlentwicklung in der Öffentlichkeit und auch in den Augen der eigenen Mitglieder demjenigen angelastet wird, der sich nicht kooperativ verhält. Besteht ein solcher Erfolgszwang, dann verpflichtet er die staatlichen Instanzen zu solchen Vorschlägen, die bei Kooperation der Tarifpartner die oben genannten öffentlichen Bedürfnisse befriedigen. Das mögen Gründe dafür sein, daß Arbeitgeber und Arbeitnehmer es bereits nach kurzer Zeit des Bestehens der Konzertierten Aktion vermieden haben, Kommuniques herauszugeben, die definitive Absprachen enthalten.

---

1) Raiffa, H.: "Arbitration Schemes for Generalized Two-Person Games", in: Kuhn, H. W. and Tucker, A. W. (Hrsg.): "Contributions to the Theory of Games, Vol. II". Princeton 1953, S. 361.

So wichtig die oben beschriebene Funktion eines Schiedsrichters auch ist, sie beschreibt nur einen Teil der Aufgaben des Staates innerhalb der Konzertierten Aktion.

1.3 Der Staat als "sozialer Akteur"

Die Schiedsrichteraufgabe des Staates läßt einerseits unberücksichtigt, daß der Staat eigene Handlungsalternativen besitzt, die ihm reale Beeinflussungsmöglichkeiten des Verteilungsspiels an die Hand geben; andererseits ist sie nicht auf die Beseitigung der Gefangenen-Dilemma-Problematik gerichtet. Deshalb ist zu überprüfen, ob der Staat innerhalb der Konzertierten Aktion seinen Handlungsspielraum so nutzen kann, daß im Interesse der Gesamtgesellschaft aus dem Gefangenen-Dilemma eine Entscheidungssituation ohne "Dilemma" wird. Abb. 5.1, in der wir diese Zielsetzung des Staates verdeutlichen[1], beschreibt das Gefangenen-Dilemma nicht mit Hilfe von Nutzenwerten, sondern stattdessen mit einem Präferenz- oder Rangfolgensystem (zur Symbolbedeutung s. Tabelle 9). Dazu bezeichnen wir mit

$e_{\bar{K}K}$ das Verteilungsergebnis bei nicht-kooperativem Verhalten des G und kooperativem Verhalten des A,

$e_{K\bar{K}}$ das Verteilungsergebnis bei nicht-kooperativem Verhalten des A und kooperativem Verhalten des G,

e_{KK} das Verteilungsergebnis bei kooperativem Verhalten von A und G,

$e_{\bar{K}\bar{K}}$ das Verteilungsergebnis bei nicht-kooperativem Verhalten des A und des G.

---

[1] s. auch Buckley, W., Burns, T. and Meeker, L. D.: "Structural Resolutions of Collective Action Problems", in: Behavioral Science, Vol. 19, 1974, S. 291.

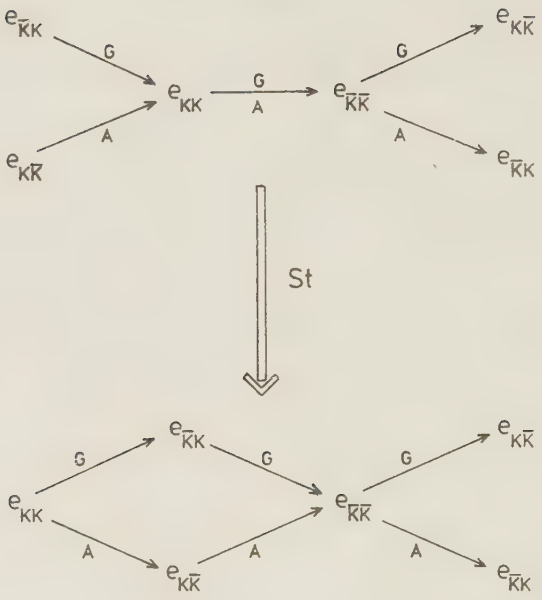


Abb. 34

Gelänge es dem Staat, bei A und bei G die ersten beiden Plätze in der Rangfolge zu vertauschen, dann dominierte die nicht-kooperative Verhaltensweise nicht mehr die kooperative Verhaltensweise. Anstelle der Dominanz der nicht-kooperativen Strategie im Gefangenen-Dilemma ergäbe sich eine Dominanz der Auszahlungskombination bei e_{KK} über alle anderen Auszahlungskombinationen; damit wäre das gruppenspezifische Risiko vermindert, das vorher mit einer kooperativen Verhaltensweise verbunden war.

Gesamtwirtschaftlich gesehen hätte das den Vorteil, daß die Konzertierte Aktion zu einem höheren Wachstum bei größerer Preisstabilität und höherem Beschäftigungsniveau beitragen könnte (vgl. Beispiel, Tabelle 4).

2. ANSATZPUNKTE STAATLICHER AKTIVITÄT IN DER KONZERTIERTEN AKTION

Der Staat soll also die im letzten Punkt beschriebene Aufgabe der Erleichterung kooperativen Verhaltens durch Verringerung des damit verbundenen Risikos wahrnehmen und als Schiedsrichter realisierbare Auszahlungskombinationen vorschlagen, auf die sich A und G einigen sollten. Wie läßt sich dieses Ziel auf der Basis der im Kapitel 3 diskutierten und im Kapitel 4 angewendeten Lösungswege erreichen, welche Ansatzpunkte bietet dazu das spieltheoretische Modell? Dabei werden wir uns auf kurzfristige Einflußmöglichkeiten des Staates beschränken, denn wir haben uns nur mit einem Ein-Perioden-Modell beschäftigt.

2.1 Maßnahmen zur strukturellen Veränderung der Entscheidungssituation

Zur Erfüllung der im Punkt 1.2 dieses Kapitels skizzierten Aufgabenstellung des Staates (s. auch Abb. 34) müßte erreicht werden, daß in der Auszahlungsmatrix in der oben beschriebenen Weise jeweils eine Vertauschung der ersten beiden Rangplätze erfolgt. Ansatzpunkte einer derartigen Veränderung sind zum einen die Bewertungsfunktionen von A und G und zum anderen die Spielregeln bzw. eine Kombination davon.

2.1.1 Veränderung der Bewertungsfunktionen

Soll bei gleichbleibenden Spielregeln die gewünschte Vertauschung der Rangfolgen bewirkt werden, dann müßte anders als in der Nutzenfunktion, die wir in unserem Beispiel eines Verteilungsspiels verwendet haben, eine positive Abhängigkeit auch von den Auszahlungen des Gegners induziert werden.

Aktivitäten des Staates mit dieser Zielsetzung sind in der Literatur unter dem Namen "moral suasion" bekannt.[1] Tuchtfeld definiert moral suasion als "alle Versuche der wirtschaftlichen Instanzen, mittels Information das Verhalten der Wirtschaftssubjekte zu beeinflussen."[2] Wir fassen darunter nur die Beeinflussungsversuche durch den Staat, die darauf gerichtet sind, anstelle der rein egoistischen Motivation von A und G auch altruistische Elemente (als Ausdruck gesamtgesellschaftlicher Orientierung) zu induzieren.

Ob das überhaupt möglich ist, wollen wir dahingestellt sein lassen, ob der Staat jedoch so erfolgreich dabei ist, daß der Anreiz zu nichtkooperativem Verhalten abgebaut wird, ist zu bezweifeln.

Die Makrospieler sind Aggregate von Mikrospielern mit jeweils gleichgerichteten Interessenlagen. Die Basis dieser "Interessengemeinschaften" ist der Konflikt um die Aufteilung der Wertschöpfung einer Periode zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern, der auch aus historischen Gründen nicht ohne weiteres veränderbar ist. Deshalb ist insbesondere unter dem Aspekt einer kurzfristigen Beeinflussung dieser Ansatzpunkt staatlicher Aktivität zumindest als unzureichend anzusehen.

---

1) Tuchtfeld, E.: "Moral suasion in der Wirtschaftspolitik", in: Hoppmann, E.: "Konzertierte Aktion. Kritische Beiträge zu einem Experiment". Frankfurt a. M. 1971, S. 21 - 68.

2) ebenda, S. 32.

Eine weitere Möglichkeit zur Veränderung der Bewertungsfunktionen besteht theoretisch einer Beeinflussung von x und y, die den Grad der Bedeutung der NNS-Komponente in den Nutzenfunktionen u^{***} quantifizieren. Auch dieser Ansatzpunkt ist im Hinblick auf die Auflösung des Gefangenen-Dilemmas ineffizient: selbst wenn x = y = 1 ist, d. h., wenn der reine Distributionsaspekt überhaupt keine Rolle spielt, liegt das Gefangenen-Dilemma vor

2.1.2 Veränderung der Spielregeln

Da sich eine strukturelle Veränderung der Entscheidungssituation mit den Mitteln der moral suasion zumindest kurzfristig als nicht effektiv erweist, bietet sich als alternativer Ansatzpunkt eine Beeinflussung der Spielregeln an. Unter einer Veränderung der Spielregeln verstehen wir in diesem Zusammenhang die Änderung staatlicher Aktionsparameter. Hier ist zu unterscheiden zwischen Veränderungen der Aktionsparameter vor dem Spiel und Veränderungen während des Spiels.

Soll die Konzertierte Aktion dazu dienen, in dem Gefangenen-Dilemma, in dem sich die Makro-Tarifpartner A und G befinden, ein kooperatives Verhalten zu fördern, dann kann das sicherlich nicht durch die Einführung eines neuen Unsicherheitsfaktors geschehen. Wenn also Veränderungen der Spielregeln in Erwägung gezogen werden, dann sollten sie entweder vor dem Spiel festgelegt oder als Eventualmaßnahmen angekündigt werden; das bedeutet, daß zumindest die Bedingungen, an die solche Eventualmaßnahmen geknüpft sind, vor dem Spiel festgelegt werden sollten.

Sowohl eine direkte Beeinflussung der Nutzenfunktionen als auch eine indirekte Beeinflussung über die Spielregeln kann im Rahmen der Konzertierten Aktion nicht als wirksames Mittel staatlicher Einkommenspolitik bezeichnet werden, sondern bestenfalls als flankierende Maß-

nahme zu den anderen Ansatzpunkten staatlicher Aktivitäten in den in Abb. 1 dargestellten Gremien sowie den traditionellen Mitteln der Finanz- und Geldpolitik.

Solange eine Harmonisierung der Interessenlage der Verteilungsgegner nicht bewirkt werden kann, ist die in Abb. 34 graphisch dargestellte Zielvorstellung nicht realisierbar.

2.2 Maßnahmen zur Bewußtmachung der Entscheidungssituation

Die Schwierigkeit der Aufgabenstellung des Staates liegt demnach darin, trotz der Unmöglichkeit, die spezielle Konfliktsituation zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern zu beseitigen, eine Kooperation zu initiieren, die den zugegebenermaßen kleinen Bereich von Interessengleichgerichtetheit ausnutzt.

Diese Wirkung soll mit Hilfe der Orientierungsdaten erreicht werden, und zwar unter Beibehaltung der Handlungsfreiheit der Einkommenskontrahenten. Staatliche Preis- und Lohnstops sind deshalb keine Mittel, unerwünschte Entwicklungen zu beseitigen. Abgesehen von der Fragwürdigkeit einer Vorgehensweise, die nur an Symptomen, nicht aber an Ursachen orientiert ist, fallen diese Maßnahmen nicht in den Bereich, den wir hier untersuchen. Sie beseitigen die Spielsituation und damit den Gegenstand unserer Untersuchung.

Was als Instrument bleibt, ist die Förderung der Kommunikation durch Offenlegung der staatlichen Zielsetzung, durch Förderung des Informationsaustausches, wozu insbesondere die Offenlegung der Konfliktsituation gehört, und durch Quantifizierung des Spielraumes für einen gemeinsamen Gewinn. Alle diese Maßnahmen laufen auf eine Einschränkung der Gesamtunsicherheit hinaus, unter der die Entscheidungen auf Makro-Ebene gefällt werden.

Wir haben bei der Beurteilung der nicht-spieltheoretischen Collective-Bargaining-Theorien (s. Punkt 7 , Kapitel 2) bemängelt, daß Unsicherheitsfaktoren nicht getrennt nach Ursachen berücksichtigt wurden. Ein spieltheoretischer Ansatz gibt den Staat und damit auch A und G die Möglichkeit, eine Unsicherheitskomponente zu beseitigen: die Unsicherheit, die aus der Handlungsfreiheit des Gegners resultiert. Diese Verbesserung der Informationslage aller Beteiligten fördert die Bereitschaft zu koordiniertem Verhalten bzw. baut Mißtrauen bezüglich der Einhaltung freiwillig getroffener Absprachen ab. [1)]

Es sei hier betont, daß diese Möglichkeit auch Gefahren für Fehlentwicklungen in sich birgt: Mißerfolge, die auf nicht eingehaltene Absprachen zurückzuführen sind, beeinflussen die Anfangssituation des nächsten Verteilungsspiels bzw. sogar der nächsten Verteilungsspiele.

3. ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN

Wie oben dargelegt stellt die Konzertierte Aktion neben der traditionellen Geld- und Finanzpolitik ein vergleichsweise schwaches Instrument dar. Innerhalb dieser Institution sind die Erfolge staatlicher Aktivitäten hauptsächlich an das Vermögen des Staates geknüpft, den Tarifpartnern die Chancen zu vermitteln , die in einer Koordinierung der Wahl ihrer Aktionsparameter liegen. Das ist nicht mit einem Verdecken von Interessengegensätzen zu erreichen, denn die Aufteilung von den in einer Periode geschaffenen

1) Buckley, W., Burns, T., Meeker, D,: "Structural Resolutions...", a. a. O., S. 290.

Werten bleibt primär ein kompetitives Entscheidungsproblem. Allerdings enthält es - wenn auch nur begrenzt - Interessengleichheit. Um das Ausmaß dieser Interessengleichheit für alle erkennbar zu machen und die damit erreichbaren Vorteile in reale Gewinne umsetzen zu können, stellt der Staat die sogenannten Orientierungsdaten zur Verfügung. Die Orientierungsdaten sind demnach keine reine Absichtserklärung des Staates, die auf der Basis ökonometrischer Prognosen abgegeben werden. Anders als in den ökonometrischen Modellen, in denen das Lohnniveau l und das Preisniveau P als endogene Variable erscheinen, werden sie im Spielmodell als Dezisionsvariable betrachtet. Die Orientierungsdaten stellen vielmehr die Entscheidungsempfehlung eines Schiedsrichters dar, der das Gefangenendilemma lösen soll und dabei einerseits die strategischen Möglichkeiten der Makrospieler berücksichtigen und andererseits die kollektiven Bedürfnisse nach Preisniveaustabilität, Wachstum und Vollbeschäftigung befriedigen muß.

Je verbindlicher die Abmachungen der Arbeitsmarktparteien sind, je mehr also aus der heutigen Praxis der Konzertierten Aktion eher eine Koordination von Entscheidungen oder sogar eine Kooperation im Sinne Harsanyi's [1]) wird, desto eher läßt sich eine Komponente aus der allgemeinen Entscheidungsunsicherheit eliminieren. Diese Tendenz ließe sich durch eine Verminderung der Auszahlungsdifferenz unterstützen, die bei eigener Kooperation und gegnerischer Nicht-Kooperation entsteht. Das gilt umso mehr, als die Einkommensverteilungs-Auseinandersetzungen kein "single-shot" Spiel sind, denn das Ergebnis des einen Spiels determiniert die Ausgangsposition des nächsten Spiels.

---

1) siehe S. 76

LITERATURVERZEICHNIS

1. Allais, M. : "Le comportement de l'homme rationel devant le risque", Ectr. 21, 1953.
2. Arnaszus, H. : "Spieltheorie und Nutzenbegriff aus marxistischer Sicht", Frankfurt 1974.
3. Arrow, K. J. : "Social Choice and Individual Values", London 1951.
4. Ashenfelter , O.. and Johnson, G. E. : "Bargaining Theory, Trade Unions, and Industrial Strike Activity" in: The American Economic Review 59 (1969).
5. Berichte des Deutschen Industrie Instituts zur Wirtschaftspolitik: "Konzertierte Aktion - Bericht über die Erfahrungen seit ihrem Bestehen", Jahrgang 4 (W) / Nr. 6.
6. Biedenkopf, K. H. : "Ordnungspolitische Probleme der neuen Wirtschaftspolitik", in: Jahrbuch für Sozialwissenschaft, Bd. 19 (68).
7. Bombach, G. (Hrsg.): "Wachstum, Einkommensverteilung und wirtschaftliches Gleichgewicht", Berlin 1969.
8. Buckley, W., Burns, T., Meeker, L. D. : "Structural Resolutions of Collective Action Problems", in: Behavioral Science, Vol. 19, 1974.
9. Bühlmann, H., Loeffel, H., Nievergelt, E. : "Entscheidungs- und Spieltheorie", Berlin-Heidelberg-New York, 1975.
10. Der Bundesminister für Wirtschaft (BMWi-Texte): "Stabilität und Wachstum", Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft.
11. Burger, E. : " Einführung in die Theorie der Spiele", Berlin 1966.
12. Braithwait, R. B. : "Theory of Games as a Tool for the Moral Philosopher", Cambridge 1955.
13. Coleman, J. S. : "The Benefits of Coalition", in: Public Choice, Vol. VIII, Spring 1970.
14. Cross, J. G. : "A Theory of the Bargaining Process", in: The American Economic Review, Vol. 55 (1965).
15. Dahl, R. A. and Lindblom, Ch. E. : "Politics, Economics and Welfare", New York 1953.
16. Davis, J. R. : "On the Incidence of Income Distribution", in: Public Choice, Vol. VIII, Spring 1970.

17. Downs, A.: "Ökonomische Theorie der Demokratie", Tübingen 1968.

18. Dürr, E. (Hrsg.): "Neue Wege der Wirtschaftspolitik", Berlin 1972.

19. Dunlop, J. T. (Hrsg.): "The Theory of Wage Determination", London 1957.

20. Dresher, M.: "Games of Strategy. Theory and Application", Englewood Cliffs, N. J., 1961.

21. Ehrenberg, H.: "Lohnpolitik und Konzertierte Aktion", in: Gewerkschaftliche Monatshefte, Jg. 20 (1969).

22. Gäfgen, G.: "Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung", Tübingen 1963.

23. Gömmel, M.: " Gesamtwirtschaftliche Lohnorientierung in der globalgesteuerten Marktwirtschaft", Diss. Universität Erlangen-Nürnberg.

24. Gördel, K.-J. und Schöpf, M. M.: "Antwort auf Biedenkopf", Der Volkswirt Jg. 22, Nr. 31 vom 2. Aug. 1968.

25. Grüter, H.: "Wirtschaftspolitik hinter verschlossenen Türen: die Konzertierte Aktion", in: Die Aussprache, Jg. 18 (1968).

26. Harding, Fr. O.: "Politisches Modell zur Wirtschaftstheorie", Freiburg 1957.

27. Harsanyi, J. C.: "A Bargaining Model for the Cooperative n-Person-Game", in: Kuhn and Tucker: Contributions to the Theory of Games, Vol. IV.

28. ——— "Rationality Postulats for Bargaining Solutions in Cooperative and Non-Cooperative Games", in: Dresher, M., Shapley, L. S. and Tucker, A. W. (Hrsg.): Recent Advances in Game Theory, Papers.

29. ——— "Approaches to the Bargaining Problem Before and After the Theory of Games: A Critical Discussion of Zeuthen's, Hicks' and Nash's Theories", in: Econometrica, Vol. 24 (1956).

30. ——— "A General Theory of Rational Behavior in Game Situations", in: Econometrica, Vol. 34, No. 3 (1966).

31. Henn, R.: "Spieltheorie und Anwendungen in der Wirtschaft", in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 12, 1972.

32. Henn, R. und Moeschlin,O. (Hrsg.): "Mathematical Economics and Game Theory", Berlin-Heidelberg-New York 1977.

33. Hicks, J. R.: "The Theory of Wages", Gloucester /Mass. 1957.

34. Himmelmann, G.: "Lohnbildung durch Kollektivverhandlungen", Berlin 1971.

35. Hoernke, H.: "Politische Entscheidung als Sozialwahl", in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 127. Band 1971, 3. Heft.

36. Hoppmann, E. (Hrsg.): "Konzertierte Aktion - Kritische Beiträge zu einem Experiment", Frankfurt a. M. 1971.

37. ——— · "Konzertierte Aktion als Instrument der Globalsteuerung", in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 1, Januar 1972.

38. Hsi, B. P.: "Games of two players", in: Applied Statistics, Jg. 20, (1971).

39. Jecht, H.: "Staatliche Wirtschaftspolitik und Einkommensverteilung", in: Schriften des Vereins für Sozialpolitik, N. F., Bd. 13, Berlin 1957.

40. Junne, G.: "Spieltheorie in der internationalen Politik", Düsseldorf 1972.

41. Kantzenbach, E.: "Struktur- und Niveausteuerung der Wirtschaft in der freiheitlichen Gesellschaftsordnung", in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik (1966).

42. Keller, B.: "Theorien der Kollektivverhandlungen", Berlin 1974.

43. Klaus, J.: "Lohnpolitik und Einkommensverteilung", Verhandlungen auf der Tagung des Vereins für Sozialpolitik in Berlin 1968, in: Schriften des Vereins für Sozialpolitik, N. F. Bd. 51, Berlin 1969.

44. ——— "Konzeption für die Zukunft", in: Der Volkswirt, Jg. 23, Nr. 3 vom 17. Jan. 1969.

45. ——— "Der Wandel ordnungspolitischer Vorstellungen durch Globalsteuerung und Konzertierte Aktion", in: Zeitschrift für Nationalökonomie, Bd. 29 (1969).

46. ——— "Die Konzertierte Aktion als Instrument der neuen Wirtschaftspolitik". Manuskript für die Tagung des wirtschaftspolitischen Ausschusses des Vereins für Sozialpolitik in Nürnberg, März 1970.

47. Krelle, W.: "Präferenz- und Entscheidungstheorie", Tübingen 1968.

48. Krelle, W., Beckerhoff, Langer und Fuß: "Ein Prognosesystem für die wirtschaftliche Entwicklung der BRD," Meisenheim/Glan 1969.

49. Krupp, H.-J.: "Theorie der personellen Einkommensverteilung", Berlin 1968.

50. Külp, B.: "Lohnbildung im Wechselspiel zwischen politischen und wirtschaftlichen Kräften", Berlin 1965.

51. ——— "Streik und Streikdrohung", Berlin 1969.

52. ——— "Der Einfluß der Konzertierten Aktion auf das Verhalten der Tarifpartner", Manuskript für die Tagung des wirtschaftspolitischen Ausschusses des Vereins für Socialpolitik, März 1970.

53. Külp, B. und Schreiber, W. (Hrsg.): "Arbeitsökonomik", Köln 1972.

54. Kuhn, H. W. and Tucker, A. W. (Hrsg.): "Contributions to the Theory of Games", Vol. I, Princeton 1950.

55. ——— "Contributions to the Theory of Games", Vol. II, Princeton 1953.

56. Littlechild, S. C.: "Two Notes on Shackle's Theory of Uncertainty", in: Metroeconomica, Vol. XXVI, Dez. 1974.

57. Luce, D. and Raiffa, H.: "Games and Decisions", New York 1957.

58. Lutz, F. A.: "Die Stunde der Wahrheit - Für Konsequenz in der Wirtschaftsordnung", in: Marktwirtschaft meistert die Zukunft, Tagungsprotokoll Nr. 29 der Aktionsgemeinschaft Soziale Marktwirtschaft, Ludwigsburg 1968.

59. McKinsey, J. C. C.: "Isomorphism of Games, and Strategic Equivalence", in: Kuhn and Tucker (Hrsg.): Contributions to the Theory of Games, Vol. I, Annals of Mathematics Studies, 24, Princeton 1950.

60. Möller, A.: "Kommentar zum Gesetz zur Forderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft", Hannover 1968.

61. Möller, H.: "Konzertierte Aktion und Globalsteuerung"in:Kyklos , Vol. XXIII (1970).

62. Molsberger, J.: "Zwischenbilanz der Konzertierten Aktion", in: Ordo, Vol. XXI (1970).

63. Morgenstern, O.: "Spieltheorie und Wirtschaftswissenschaft", Wien-München, 1966[2].

64. ——— "Spieltheorie: ein neues Paradigma der Sozialwissenschaft", in: Zeitschrift für Nationalökonomie, 28. Bd. Heft 2.

65. Musgrave, R.: "Finanztheorie", Tübingen 1966.

66. Nash, J.: "The Bargaining Problem", in: Econometrica 18 (1950).

67. ——— "Non-cooperative Games", in: Annals of Mathematics, Bd. 54 (1951).

68. ——— "Two-Person-cooperative Games", in: Econometrica 21 (1953).

69. v. Neumann, J. und Morgenstern, O.: "Spieltheorie und wirtschaftliches Verhalten"

70. Nyblen, Göran: "The Problem of Summation in Economic Science", Lund 1951.

71. Olson, jr.: "Die Logik des kollektiven Handelns", Tübingen 1968.

72. Owen, G.: "Spieltheorie", Berlin-Heidelberg-New York 1971.

73. Pen, J.: "The Wage Rate under collective Bargaining", Cambridge, Mass. 1959.

74. ——— "Harmony and Conflict in Modern Society", London, New York, Toronto, Sydney 1962.

75. Peters, H.-R.: "Sind Gruppenverhandlungen eine Marktalternative?" in: Schmollers Jahrbuch 91, 6.

76. Raiffa, H.: "Arbitration Schemes for generalized two-person-games", in: Annals of Mathematics Studies No. 28, Princeton 1953.

77. ——— "Einführung in die Entscheidungstheorie", München, 1973.

78. Rapoport, A.: "Two-Person Game Theory. The Essential Ideas", Ann Arbor 1966.

79. Rapoport, A. and Chammah, A. M.: "Prisoner's Dilemma - A Study in Conflict and Cooperation", Ann Arbor 1965.

80. Romig, F.: "Theorie der wirtschaftslichen Zusammenarbeit", Berlin 1966.

81. Rupp, H.-H.: "Konzertierte Aktion und freiheitlich-rechtsstaatliche Demokratie", in: Hoppmann, E. siehe Nr. 36

82. Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Jahresgutachten 1965/66, "Stabilisierung ohne Stagnation".

83. Sanmann, H. (Hrsg.): "Aspekte der Friedensforschung und Entscheidungsprobleme in der Sozialpolitik", Berlin 1971.

84. Saraydar, E.: "A Certainty - Equivalent Model of Bargaining", in: Journal of Conflict Resolution, Vol. 15 (1971).

85. Sauermann, H.: "Beiträge zur experimentellen Wirtschaftsforschung", Band I - IV, Tübingen 1970 - 1972.

86. Sauermann, H. und Selten, R.: "Ein Oligopolexperiment", in: Z. f.ges. Staatswissenschaft 115 (1959); "Bewertung strategischer Spiele" Z. f.ges. Staatswissenschaft 116 (1960).

87. Savage, L. J.: "The Foundations of Statistics", New York-London 1954.

88. Schelling, T. C.: "The Strategy of Conflict", London 1966[3].

89. Schiller, K.: "Konjunkturpolitik auf dem Wege zu einer Affluent Society", in: Jahre der Wende, Karlsruhe 1968.

90. ——— "Reden zur Wirtschaftspolitik", Bd. 4, BMWi-Texte.

91. ——— "Preisstabilität durch globale Steuerung der Marktwirtschaft", Walther-Eucken-Institut, Vorträge und Aufsätze 15, Tübingen 1966.

92. Schlecht, O.: "Konzertierte Aktion als Instrument der Wirtschaftspolitik", Walter-Eucken-Institut, Vorträge und Aufsätze 21, Tübingen 1968.

93. Schleehauf, U.: "Zur Theorie der Einkommensverteilung", Berlin 1970.

94. Schneider, H.: "Das allgemeine Marktgleichgewicht in der Marktwirtschaft", Tübingen 1969.

95. Shackle, G. L. S.: "Expectation in Economics", Cambridge 1952.

96. ——— "A Value for n-Person Games", in: Kuhn, H. W. and Tucker, A. W.: Contributions to the Theory of Games, Vol. II, Princeton 1953.

97. Shapley, G. L. S. and Shubik, M.: "Game Theory in Economics", Santa Monica, Chapter 1 (1971), Chapter 2 (1972), Chapter 3 (1972), Chapter 4 (1975), Chapter 6 (1973).

98. Shubik, M.: "Readings in Game Theory and Political Behavior", New York 1954.

99. Shubik, M. (Hrsg.): "Spieltheorie und Sozialwissenschaften", in: Welt im Werden, Hamburg 1965.

100. Shubik, M.: "Planspiele und Spieltheorie", in: Schmutzerer, M. (Hrsg.): Mathematische Methoden in der Politikwissenschaft, München 1977.

101. Siegel, S.: "Bargaining and Group Decision Making", New York-Toronto-London 1960.

102. Skiba, R.: "Die gewerkschaftliche Lohnpolitik und die Entwicklung der Reallöhne", Diss. Universität Köln, Köln 1968.

103. Ståhl, J.: "Bargaining Theory", Stockholm 1972.

104. Steffen, D.: "Ansätze zur dynamischen Spieltheorie", Diss. Universität Mannheim 1971.

105. Stevens, C. M.: "Strategic and Collective Bargaining Negotiation", New York-San Francisco-Toronto-London 1963.

106. Stone, J.: "An Experiment in Bargaining Games", in: Econometrica 26 (1958).

107. de Swaan, A.: "Coalition Theories and Cabinet Formations", Amsterdam-London-New York 1973.

108. Tacke, B.: "Gewerkschaftliche Vorstellungen zur Tarifpolitik im Rahmen der Konzertierten Aktion", in: Gewerkschaftliche Monatshefte Jg. 20 (1969).

109. Teschner, M.: "Wachstumssteuerung durch Konzertierte Aktion, Betrachtungen zu den Vorschlägen des Sachverständigenrats", in: Konjunkturpolitik, Berlin 13. Jg. 1967.

110. Tholl, G.: "Die französische Planification - ein Vorbild?", in: ORDO XV/XVI, 1965.

111. Tietmeyer, H.: "Konzertierte Aktion; Konzept, Praxis und Erfahrungen", Vortrag, gehalten in der Ruhr-Universität Bochum am 17. Januar 1969.

112. Tietz, R. und Weber, H.-J.: "On the Nature of the Bargaining Process in Kresko-Game", in: Sauermann, H. (Hrsg.): Beiträge zur experimentellen Wirtschaftsforschung, Band III.

113. Vogelsang, R.: "Die mathematische Theorie der Spiele", Bonn 1963.

114. Vorobjoff, N. N.: "Grundfragen der Spieltheorie und ihre praktische Bedeutung", Berlin 1969[2].

115. Walsh, J. E.: "Identification of two-Player situations where cooperation is preferable to use of percentile game theory", in: Journal of the Operations Research Society in Japan, 13 (1971).

116. Watrin, Ch.: "Stabilitätsgesetz - Illusion oder Realität", Sonderdruck aus dem Protokoll des Wirtschaftstages der CDU/CSU 1969.

117. Worobjow, N. N. : "Entwicklung der Spieltheorie", Berlin 1975.

118. Zerche, J. : "Zur Theorie der Verhandlungen zwischen Gewerkschaften und Unternehmerverbänden", Diss. FU Berlin, Düsseldorf 1968.

119. Zeuthen, F. : "Problems of Monopoly and Economic Warfare", London 1967.

Lebenslauf

9. Juli 1946	geboren in Brackwede, Krs. Bielefeld als Tochter des selbständingen Kaufmanns Karl Landwehr und seiner Frau Theresia, geb. Jenning
April 1953	Besuch der Dörpfeldschule in Bielefeld
April 1957	Besuch des Bavink-Gymnasiums in Bielefeld
Februar 1966	math.-naturwissenschaftliches Abitur
April 1966	Studium der Wirtschaftswissenschaften an der Ruhruniversität in Bochum
April 1967	Studium der Volkswirtschaftslehre an der Universität Hamburg
März 1969	Tutor im Fachgebiet Statistik
Februar 1970	Diplomarbeit über das Thema "Die nichtfiskalische Zwecksetzung der Besteuerung"
Mai 1971	Diplomprüfung für Volkswirte an der Universität Hamburg
Mai 1971	akademischer Tutor im Fachgebiet Volkswirtschaftliches Rechnungswesen an der Universität Hamburg
Oktober 1971	Wissenschaftliche Assistentin am Fachbereich 20 der Technischen Universität Berlin, Instiut für Statistik, Ökonometrie und Operations Research
Oktober 1977	Mentor für die Fernuniversität Hagen
Dezember 1977	Fertigstellung der Dissertation

DISSERTATIONSDRUCK
HÖPFNER GMBH
Pestalozzistr.106 1 Berlin 12
312 88 85
313 81 98